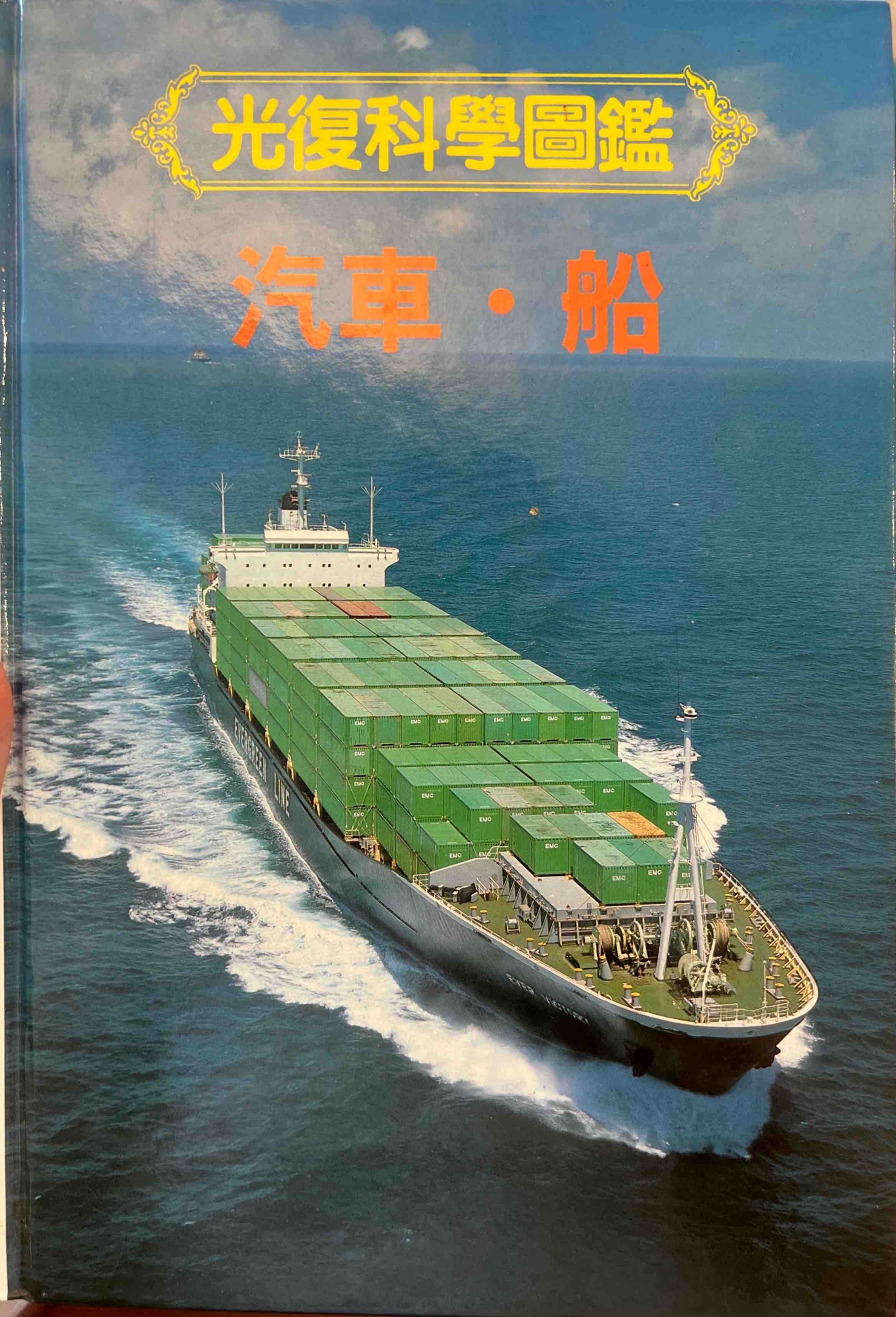
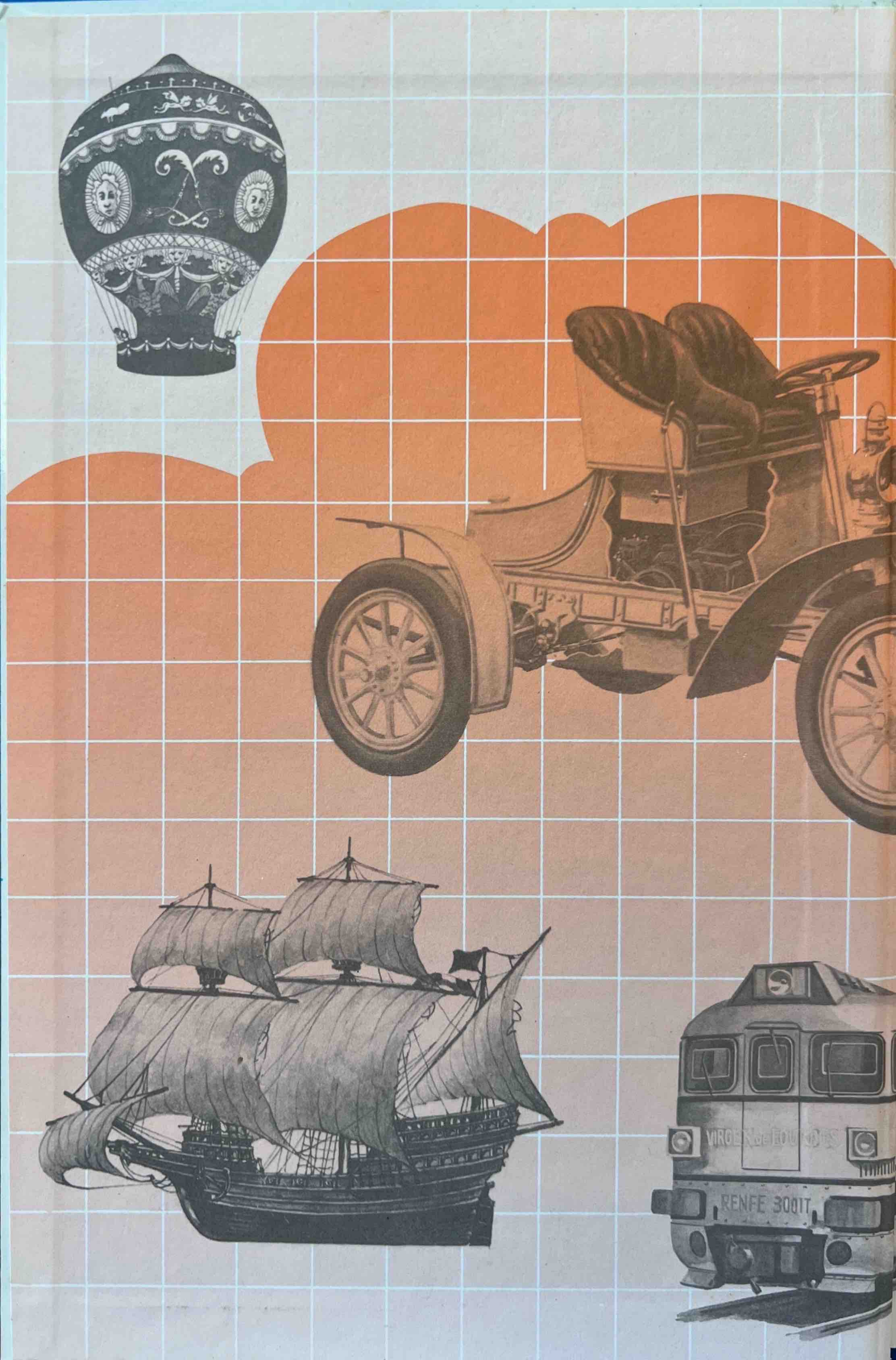
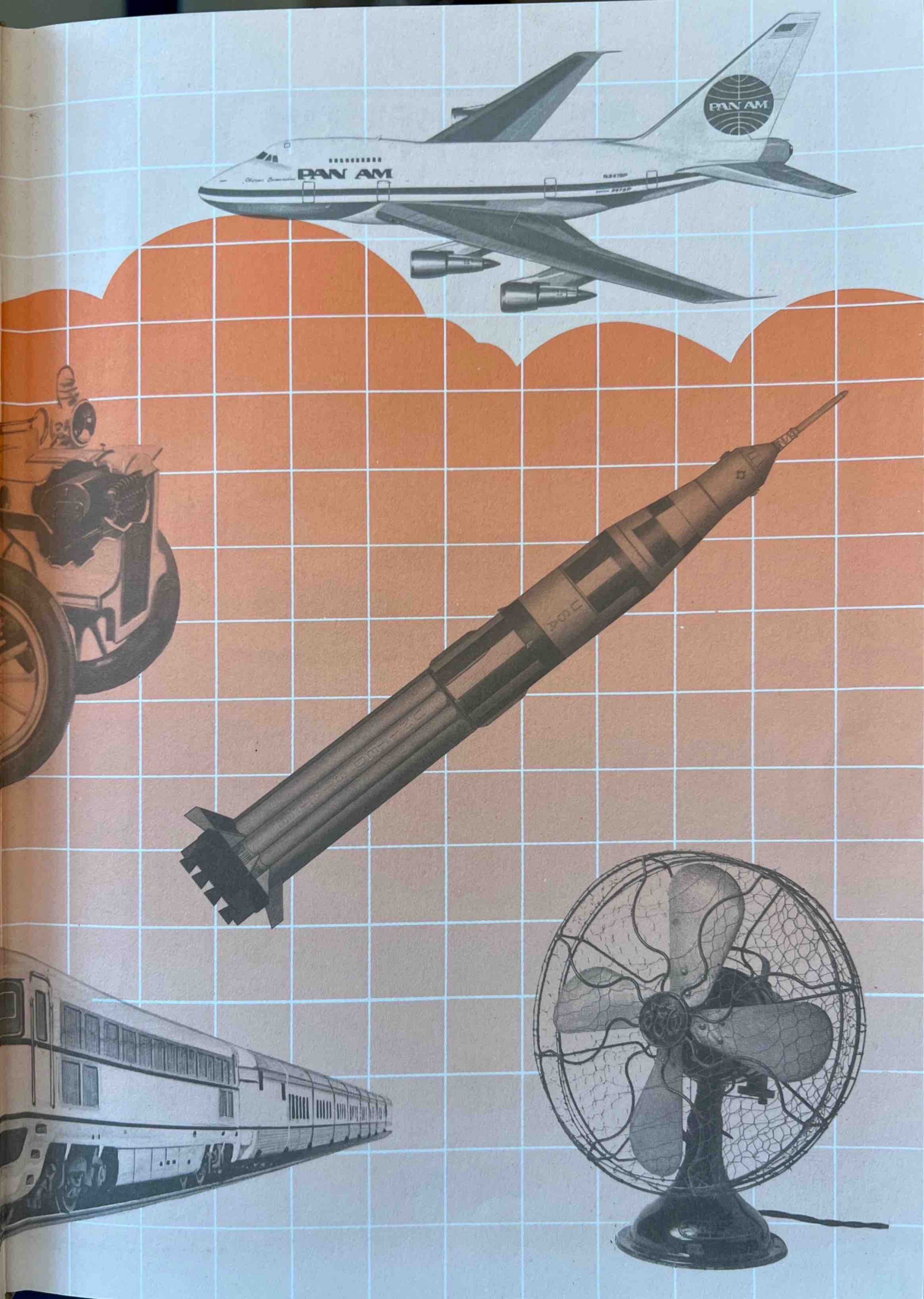
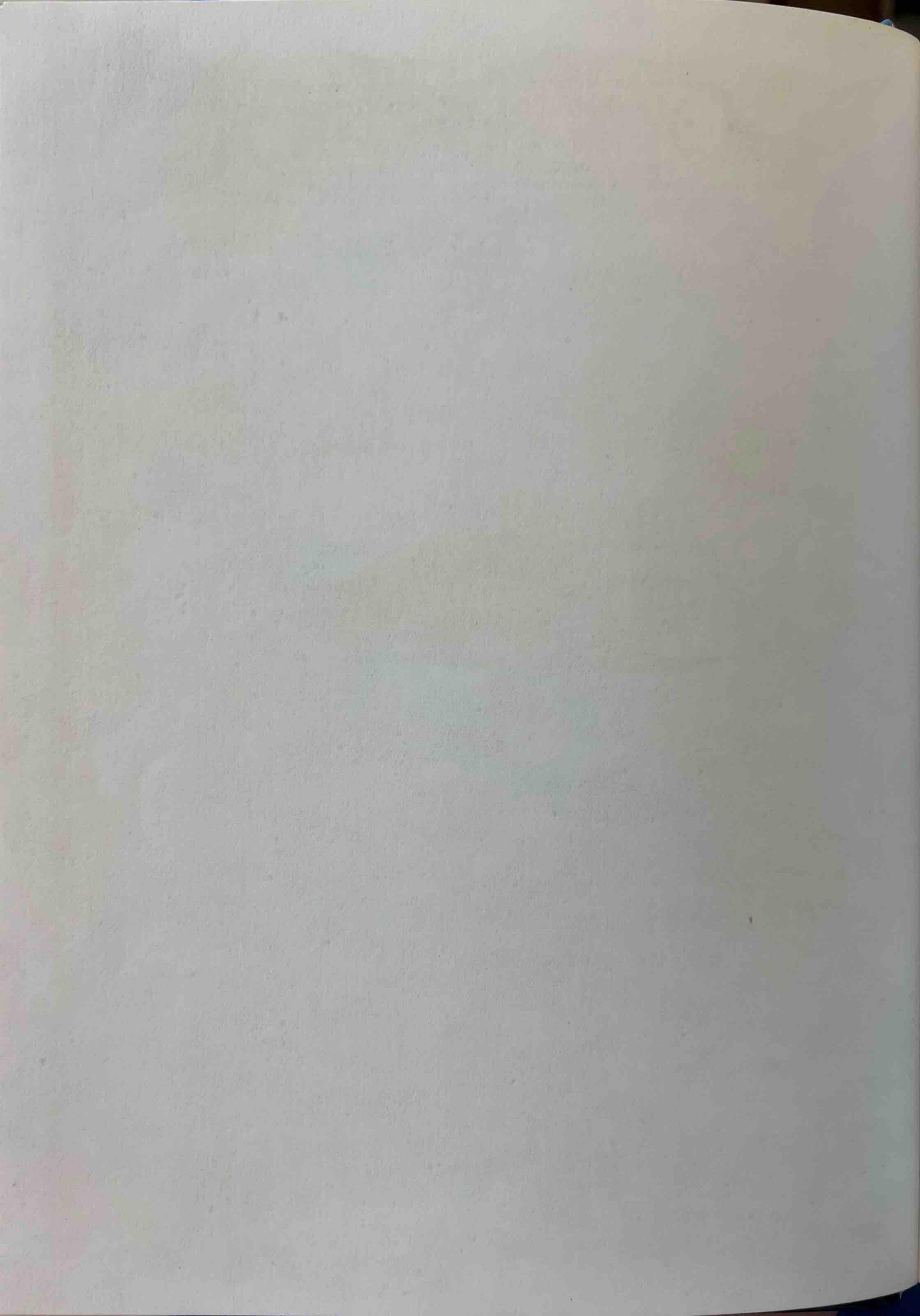

光復科學圖鑑
汽車・船
EVERGREEN LINE
EMC


RENFE 3001T


PAN AM
PAN AM
USA



# 光復科學圖鑑

## 7

# 汽車・船



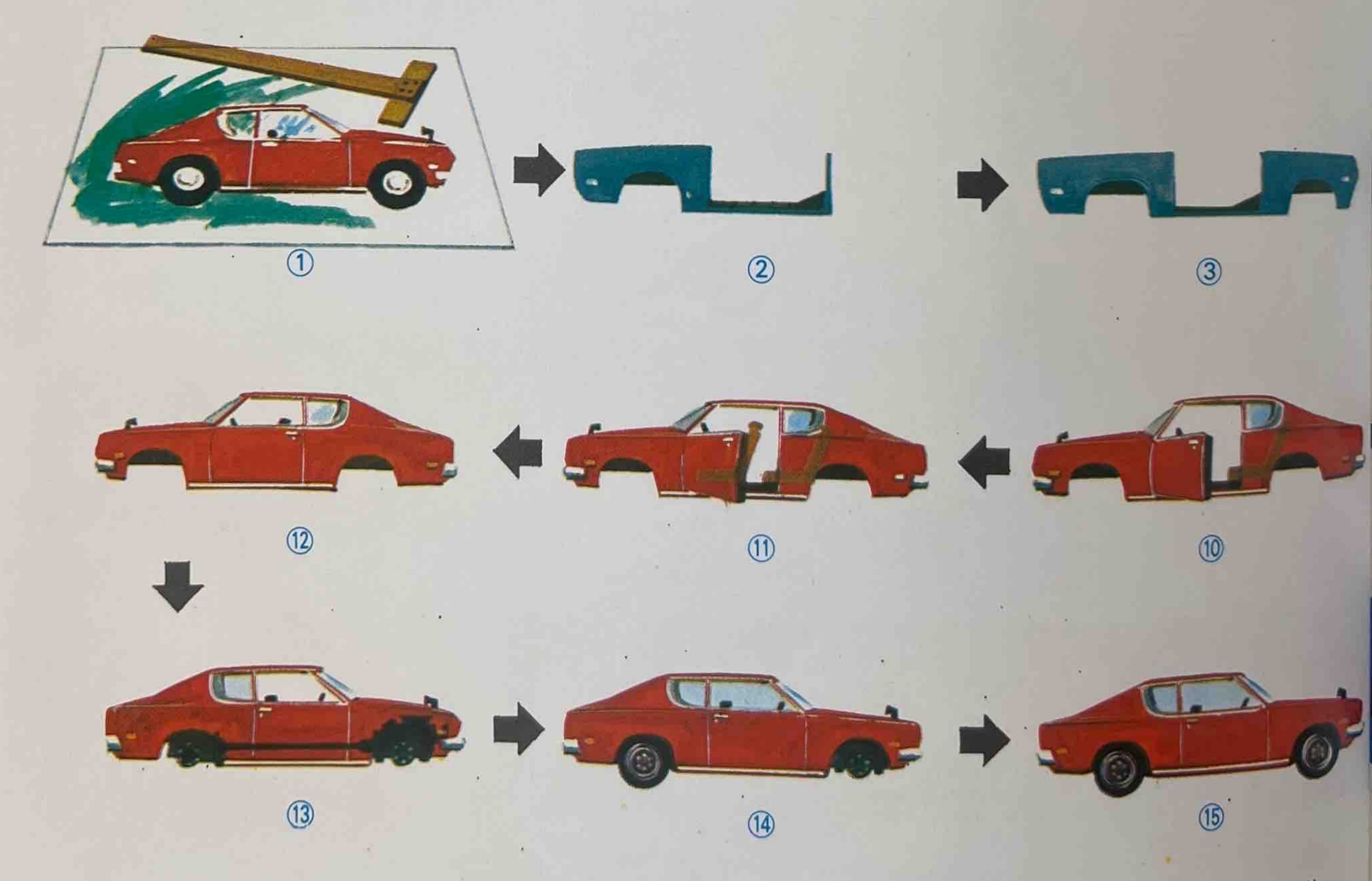
光復書局

# 本書使用方法

- 本書以各種圖片或照片，介紹各式各樣的汽車和船。除了外觀圖之外，並利用透視圖，詳加說明各種車身與船內部的結構情形。
- 在介紹各式車輛和船隻時，均儘量附以廠牌名稱和動力結構等，希望有助於讀者們對它們更深一層的認識。
- 書口部份的顏色，乃與該單元在目錄上的顏色相同。讀者們可依據書口，迅速找到所要看的內容。
- 本書中所使用的名詞，有些是汽車界或船界的專有名詞，讀者或許較爲陌生，所以在110頁和140頁特闢「汽車專有名詞」和「船的專有名詞」，加以解釋。讀者們若能對照內容看，當更容易了解。

# 目錄






汽車的製造過程：①設計、製圖　②～⑥車身之焊接、組合　⑦～⑧塗飾、乾燥　⑨～⑫零件安裝

④ ⑤ ⑥

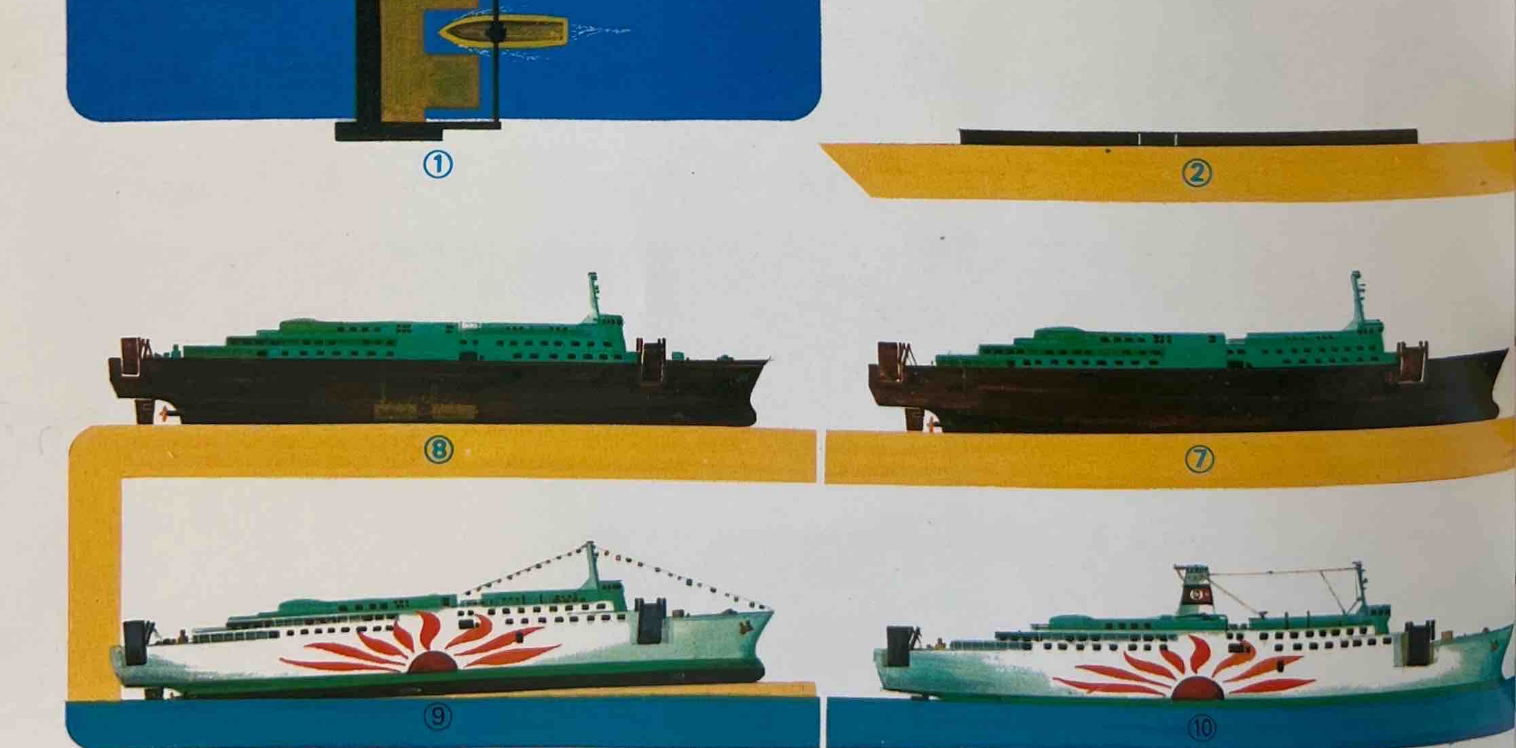
⑨ ⑧ ⑦

⑯ ⑰ ⑱

⑬～⑮安裝引擎、車輪等　⑯～⑰試車　⑱出廠

# 目錄



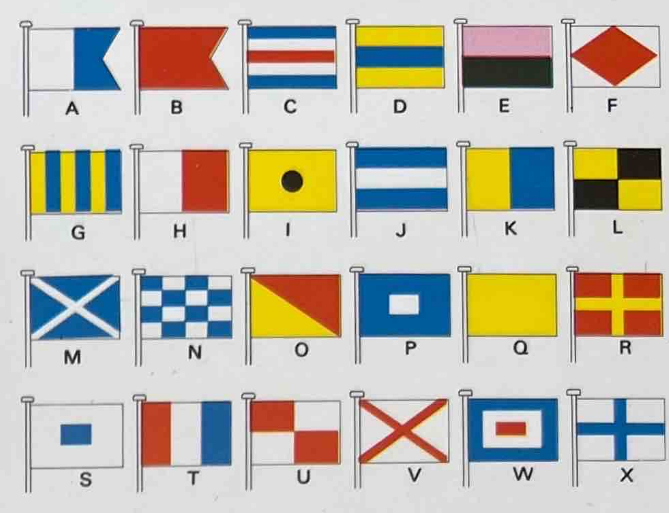


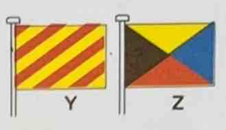

船的製造過程：①水槽試驗　②～⑤船台之分段熔焊　⑥推進器、舵、螺槳軸之安裝　⑦上部構造之分段熔焊

## 船的辭典　111～140

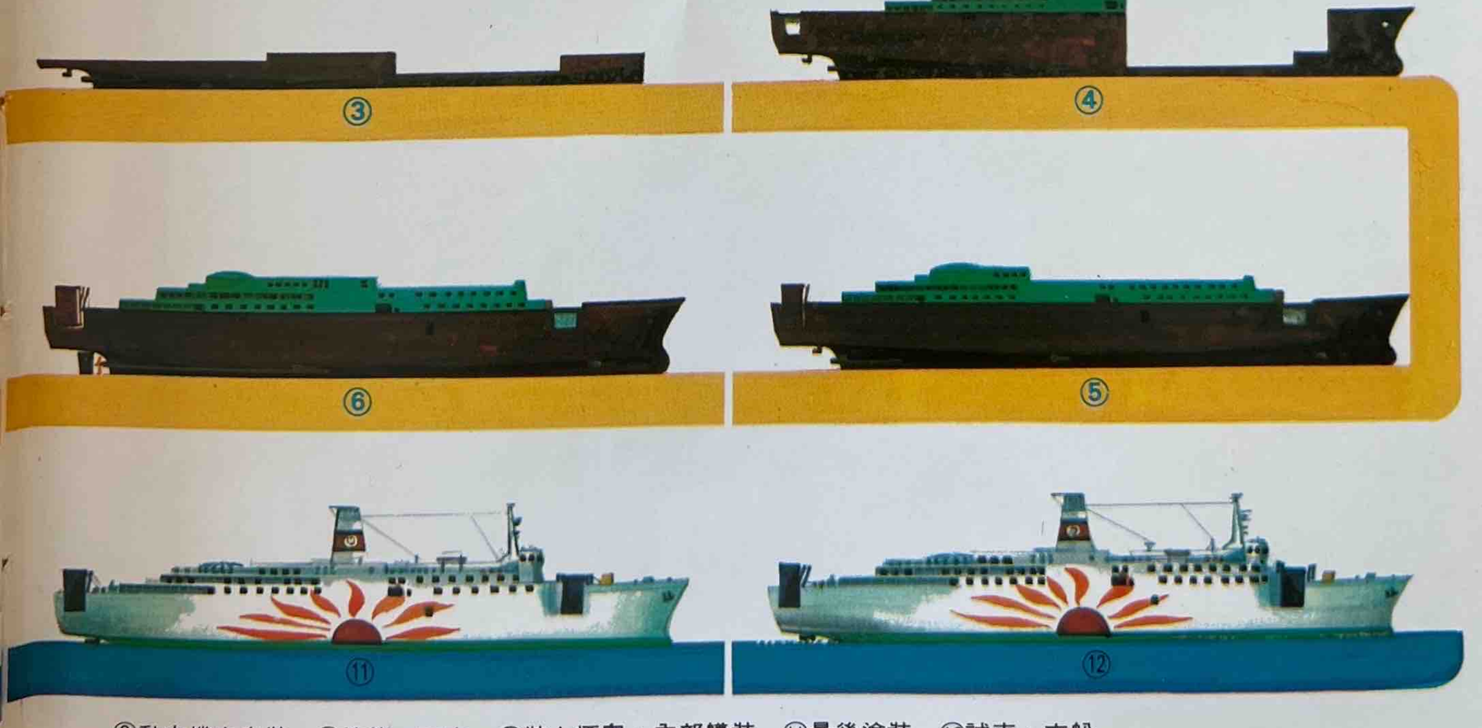







船的國際信號旗　單字信號的意義
A：我有潛水伕在下面，請以慢速前進，保持距離。B：我正在裝載或起卸、或載運危險物品中。C：是的。D：請避開我，我操縱有困難。E：我正在朝右改變航向。F：我已無法操縱，請通訊。G：我需要一個領港人。H：我有領港人在船上。I：我正在朝左改變航向。J：我船發生火警，有危險品在船上，請避開。K：我希望與貴方通訊。L：請立即停船。M：本船已停。N：不是的。O：有人落水。P：要出港了，全部人員速回船上。Q：我的船狀況良好，請發給通航證。R：信號接到了。S：我在後退。T：請避開我，我正進行雙拖網。U：我正瀕臨危險狀態中。V：我需要援助。W：我需要醫療援助。Z：我需要拖船。




⑧動力機之安裝　⑨塗飾、下水　⑩裝上煙囪、內部艤裝　⑪最後塗裝　⑫試車、交船



# 各式各樣的汽車

汽車有很多種類，由於用途的不同而各有差別。以供作載人或載貨的汽車來說，所能運載的人或貨物種類、數量、行駛速度及距離、運送方式等等各有不同，所以它的形狀、大小、性質也因而有異。飛機、輪船、火車

高速巴士

●載人汽車

普通客車

小型客車

迷你轎車

小型轎車

普通轎車

房型車(大型轎車)

CVS 車輛（電腦控制的短程車）

長程競賽車

機器脚踏車

跑車

跑車式轎車

高速長程轎車

跑車型旅行車

吉普車

三廂式客貨兩用車

單廂式客貨兩用車

旅行車

業務用機器脚踏車

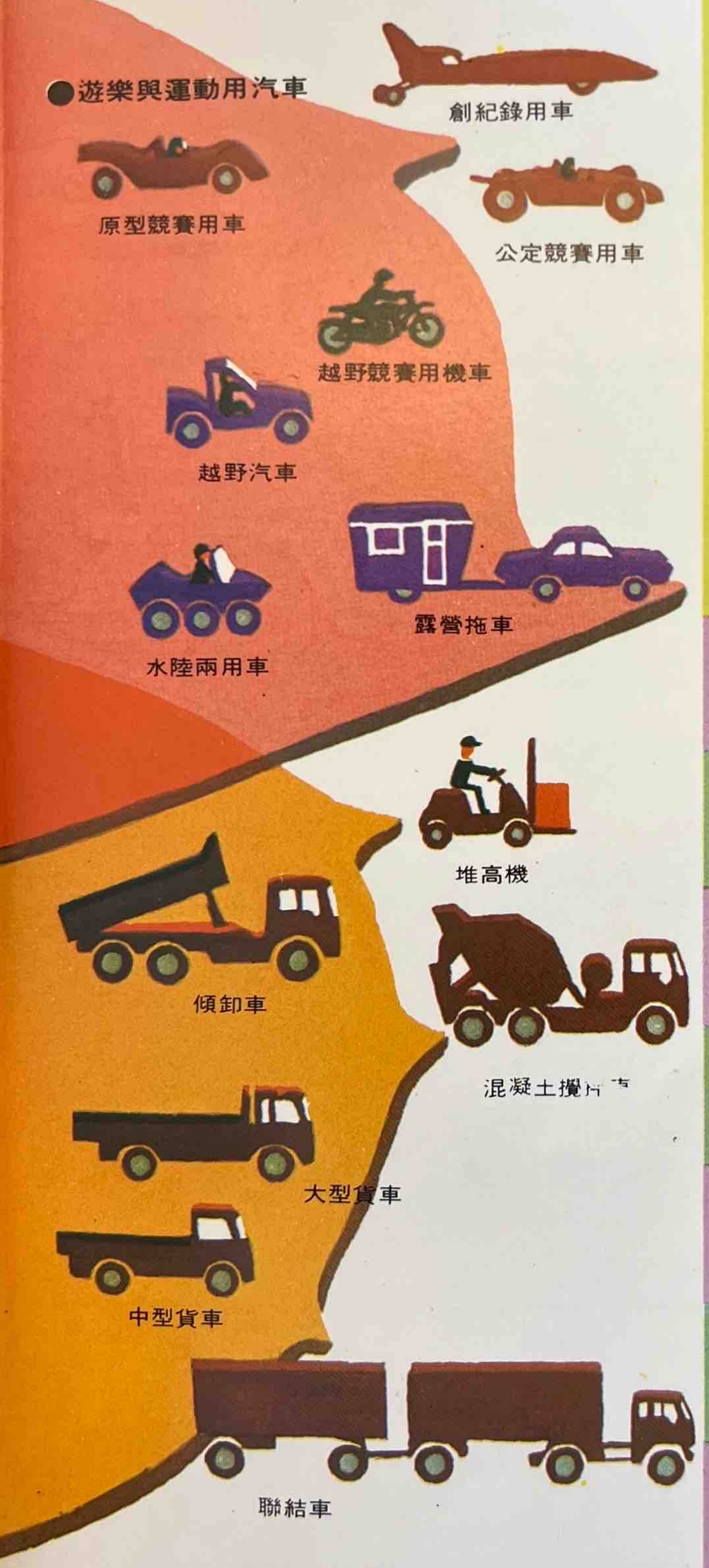
小型貨車

●運貨汽車

**●汽車依其使用目的區分**

汽車的功用可歸納爲乘載人員、裝載貨物、遊樂與運動等三大類。在這三大類之中，有只供一個使用目的而製的，也有供兩個甚或三個用途而製的汽車。上圖就是將其關係圖圈畫出來。

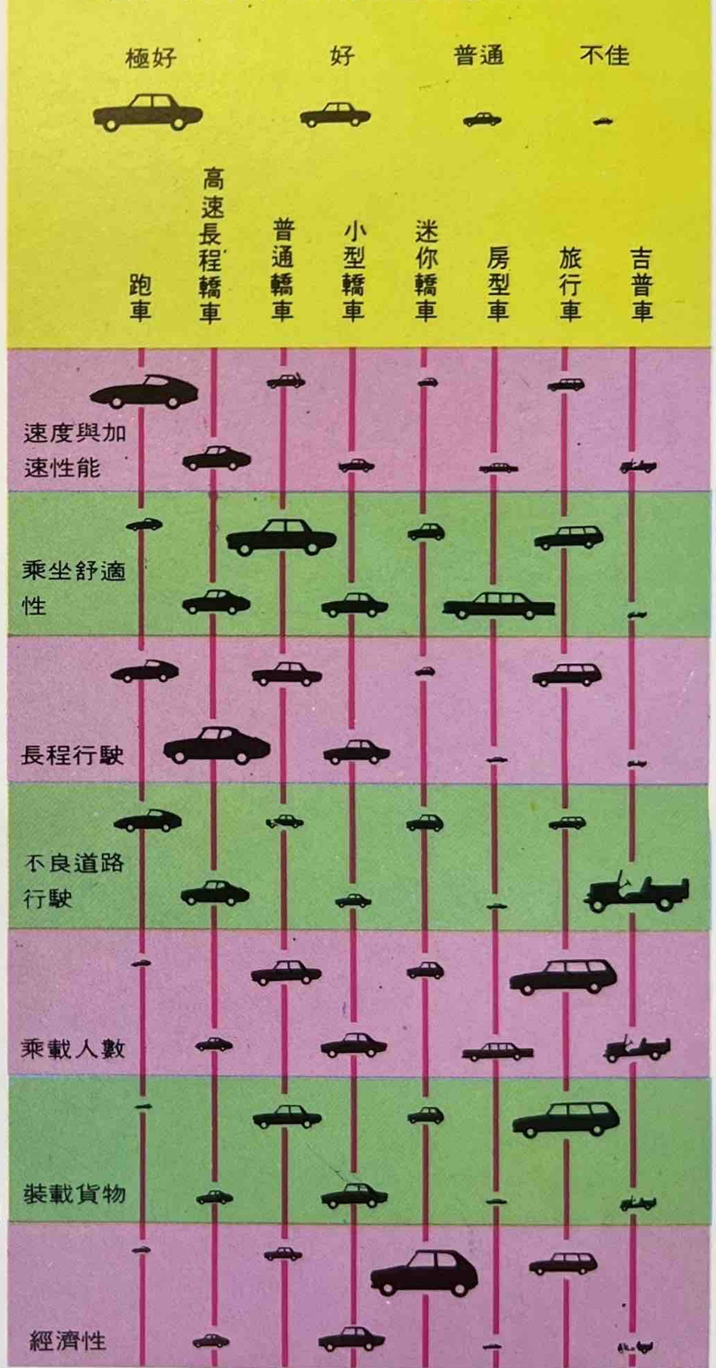
等雖然能夠一次運載大量的人或貨物，也能承擔長距離的運輸工作，但是它的出發場所、時間、經過路線等都可能受到限制。汽車則不論起迄點在何處，不管要經過何種路線，只要有道路可通就能隨心所欲地把人或貨物載運到目的地。




● 小客車的性能比較

談到汽車的性能，它的內容很多。像能否高速行駛、乘坐舒適性佳否、是否適合作長程行駛、是否適合行駛於山間與河灘等不良路面、能乘載的人數或裝載的貨物多否、所用燃料等是否消耗不大而很經濟等等。就以載人用的汽車而言也有很多種類，那是因爲依照使用目的之不同，其所重視的性能也各異。下圖是將這些關係作一籠統地表示。

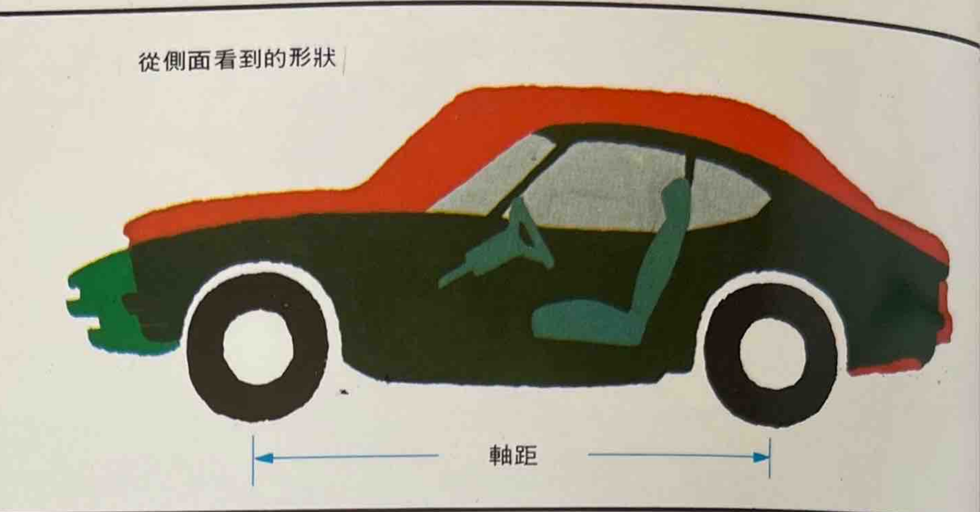
▼圖中汽車的大小所代表的意思是：





# 汽車的形狀

汽車的形狀隨使用目的而異。拿軸距(Wheel base)相同的三種小汽車並且以轎車(Sedan)爲準作比較，則如下圖所示。享受駕




### ●跑車(Sports car)

★與轎車相比，車身低矮，前端的突出長。
★因爲空氣阻力小，速度容易提高。
★能乘坐的人數與裝載的貨物不多。
★駕駛者以身體向後傾斜相當大的角度來駕駛。

### ●轎車(Sedan)



★居於流線形和箱形之間。
★能舒適地乘坐4～6人。
★也能裝相當多的貨物。
★若是4門車，後排座的進出很方便。
★駕駛者姿勢居於跑車和單廂式客貨兩用車之間。

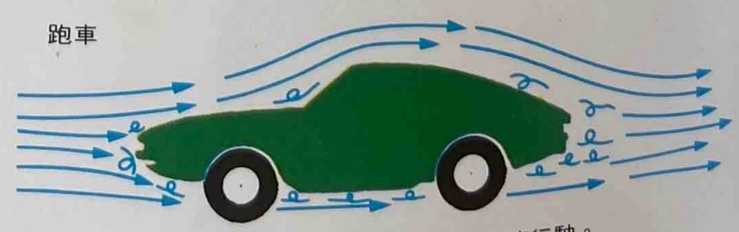
### ●單廂式客貨兩用車(Route van)



★與轎車比較，車身較高，前後兩端的突出也較大。
★因爲是箱形，能乘坐的人數或裝載的貨物都較多。
★空氣阻力大，行駛速度不易提高。
★車尾設有後門，貨物之裝卸甚方便。
★駕駛者身體不必後傾。

### ●汽車的形狀與空氣的流動

汽車推開空氣而行駛。推開空氣的時候，車身週邊就會產生空氣的漩渦。漩渦隨車身形狀而異。欲求駛得快，則產生空氣漩渦愈少的汽車形狀愈佳。




愈是流線形，空氣漩渦愈少，有利於高速行駛。

駛與速度之樂趣的跑車 (Sports car) 是採用低矮的流線形車身，使行駛速度容易提高。爲乘坐更多的人及裝載更多的貨物而製的單廂式客貨兩用車(Route van)，其車身高，前後兩端的突出也較大，成爲箱形。能享受闔家大小同車出遊之樂的轎車則居於流線形與箱形之間。




比跑車的空氣漩渦多些。

容易產生空氣漩渦，不適合高速行駛。



# 小客車的構造

小客車(Passenger car)現已做得即使不具備專門知識和技術的人也能安全地駕駛，並且在日常生活中使用起來很方便，是一日不可少的汽車。

**●小客車的車內和後部**

汽車的車尾裝有號牌和電燈之類。這些電燈是爲在其後方而來的汽車或行人知悉這部汽車的動向而設，有煞車燈、方向燈、倒車燈等。尾燈則是在夜間讓其後方來的人車警覺到有汽車在其前面。

達善牌青鳥
2000G6-E 型

手套箱
增壓表
後窗熱線開關
水溫表
收音機
燃料表
通風口
手電筒
煙灰缸
空氣調節器
點煙器
喇叭按鈕
方向盤
變速桿
八寶箱
手煞車拉桿

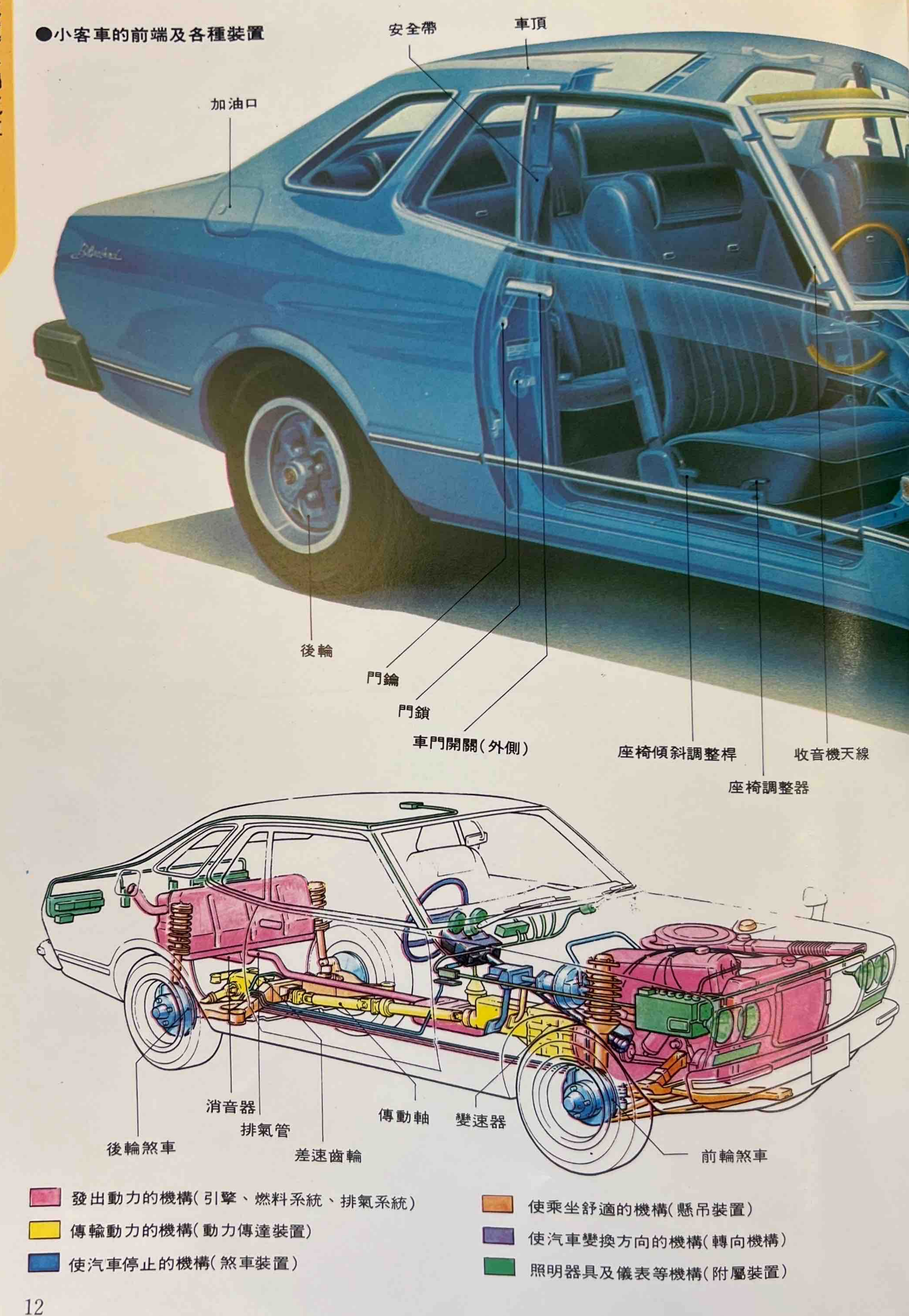
**●小客車的駕駛座**

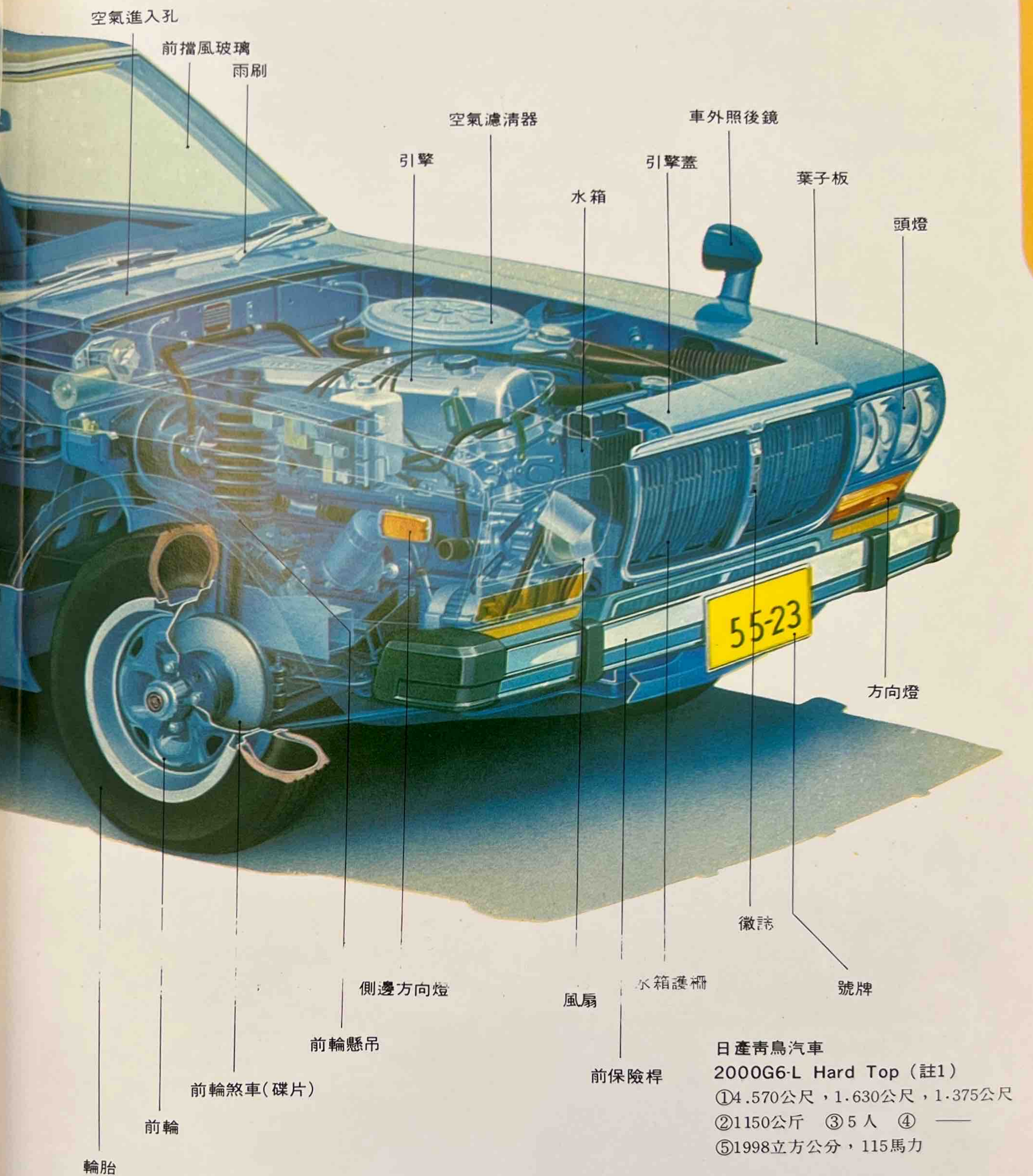
在駕駛座裡有開動汽車的駕駛裝置、瞭解運作狀況的儀表，使車廂內保持舒適並維持行車安全而設的附屬裝置等種種的裝置。

駕駛裝置主要包括使車行方向變換的方向盤，使車速加快的油門踏板與變速桿，以及使車輛停下來的煞車踏板等項（非自動變速器的汽車還有離合器踏板）。

儀表類有指示車速的速度表及引擎轉速表，指示燃料存量和電氣系統運作狀況的儀表等等。附屬裝置包括夜間行車用電燈的開關、轉彎或變換車道時所用方向燈的開關，以及將下雨時附著在擋風玻璃上遮阻視線的雨水刮除的雨刷之開關等。還有寒冬時使用的暖氣機、炎夏時使用的冷氣機、維持車廂內空氣新鮮的換氣裝置等。


車內照後鏡
車內燈
遮陽板
車門
後車窗
(附有電熱線)
車門鎖止
車門開關(內側)
行李箱
側邊扶手
車窗昇降機
55-23
號牌燈
時鐘
雨刷及噴水器開關
號牌
油壓表
速度表
後保險桿
引擎電鑰
手煞車警告燈
左後綜合燈
(尾燈、煞車燈、方向燈)
倒車燈
引擎轉速表
液量警告燈
燈光顯示器
方向指示燈
通風口
頭燈開關，
變光開關，
方向燈開關
車外後照鏡遙控
操縱桿
引擎蓋鎖止
控制桿
發焰燈
離合器踏板
煞車踏板
油門踏板


●小客車的前端及各種裝置
安全帶
車頂
加油口
後輪
門鈕
門鎖
車門開關(外側)
座椅傾斜調整桿
收音機天線
座椅調整器
消音器
排氣管
後輪煞車
傳動軸
差速齒輪
變速器
前輪煞車
發出動力的機構(引擎、燃料系統、排氣系統)
傳輸動力的機構(動力傳達裝置)
使汽車停止的機構(煞車裝置)
使乘坐舒適的機構(懸吊裝置)
使汽車變換方向的機構(轉向機構)
照明器具及儀表等機構(附屬裝置)

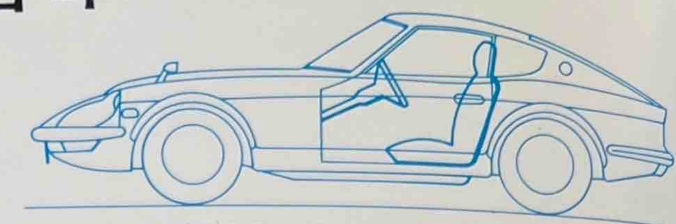



日產青鳥汽車
2000G6-L Hard Top（註1）
①4.570公尺，1.630公尺，1.375公尺
②1150公斤　③5人　④ ——
⑤1998立方公分，115馬力

小客車前端附有號牌、燈類等物。燈類有供夜間行車時照亮前方的頭燈（Head lamp，俗稱大燈)、指示行進方向的方向燈(Turn signal lamp)等。冷却引擎所需的空氣通過左右兩側燈器之間的水箱護柵，流向水箱散熱片，吸收其熱量。在左右葉子板(Fender)之上，裝有照看斜後方向的車外照後鏡。雖然一部小客車是由極多的零件與機械所組合而成，除了載人或裝貨並能防風防雨的車身(Body)之外，大別區分之，是由左圖所示六類機構所組合製成的。

①全長、全寬、全高　②車輛重量(註2)　③乘坐人數　④最高速度　⑤引擎：總排氣量、最高出力。
註1.　Hard Top是指兩側中央部位無支撐車頂之中柱的小客車。對乘坐者而言，視野較佳，具開放感。
　2.　車輛重量或稱車重，就是空車(未載客貨及駕駛人)時的重量，也稱空重。

# 各式各樣的小客車



## 跑車(Sports car)

跑車是用做運動、享受駕駛樂趣的汽車。速度快、外形為空氣阻力很小的流線形。多屬 2 人座。




（英國）

**蓮花汽車** ①4.260公尺，1.860公尺，1.110公尺 ②913公斤 ③2人 ④230公里／時 ⑤1973立方公分，140馬力。



（義大利）

**林寶堅尼 LP400型** ①4.010公尺，1.870公尺，1.030公尺 ②1300公斤 ③2人 ④300公里／時 ⑤3929立方公分，375馬力。




（日本）

**日產Z－T型** ①4.115公尺，1.603 公尺，1.295 公尺 ②1135公斤 ③2人 ④——，⑤1998立方公分，130 馬力。



**馬莎拉蒂** ①4.400 公尺，1.800 公尺，1.140 公尺 ②1530公斤 ③2＋2人 ④280 公里／時 ⑤4930立方公分，320 馬力。（義大利）



（義大利）

**法拉利308GTB型** ①4.230公尺，1.720公尺，1.120公尺 ②1090公斤 ③2人 ④252公里／時 ⑤2925立方公分，255馬力。



（英國）

**奧斯汀V8型** ①4.590公尺，1.830公尺，1.330公尺 ②1800公斤 ③4人 ④250公里／時 ⑤5340立方公分，———。



（西德）

**保時捷汽車** ①4.300公尺，1.785 公尺，1.310 公尺 ②1330公斤 ③2＋2人 ④250 公里／時 ⑤ 3281立方公分，265馬力。



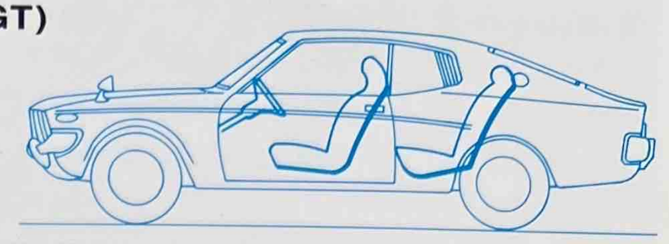
（義大利）

**湯馬素 GTS 型** ①4.270公尺，1.830公尺，1.110 公尺 ②1420公斤 ③2人 ④280公里／時 ⑤5769立方公分，330馬力

①全長、全寬、全高 ②車輛重量 ③乘坐人數 ④最高速度 ⑤引擎：排氣量、最高出力

## 高速長程轎車(Grand touring car,或稱GT)

適合長程行駛的小客車。行駛寂靜，乘坐起來很舒適的轎車(Sedan)，又具有跑車般高速行駛的性能，能作長距離高速行駛。外形稍成流線形。乘坐人數爲4～5人。





愛快羅密歐GT I.6型 ①4.190公尺，1.664公尺，1.330公尺 ②1030公斤 ③4人 ④179公里／時 ⑤1570立方公分，108馬力。(義大利)




保時捷928型 ①4.447公尺，1.836公尺，1.313公尺 ②1500公斤 ③2＋2人 ④230公里／時 ⑤4474立方公分 230馬力。(西德)



豐田1600型 ①4.070公尺，1.615公尺，1.310 公尺 ②950公斤 ③5人 ④—— ⑤1588立方公分，110馬力。



賓士450SLC跑車型 ①4.740公尺，1.790公尺，1.330公尺 ②1680公斤 ③5人 ④215公里／時 ⑤4520立方公分，190馬力。



道奇米拉達型 ①5.325公尺，1.845公尺，1.350公尺 ②1540公斤 ③5人 ④—— ⑤3678立方公分(美國)。



積架XJ－S型 ①4.890公尺，1.795公尺，1.260 公尺 ②1775公斤 ③4人 ④230公里／時 ⑤5343立方公分，244馬力。(英國)




寶馬633CSi型 ①4.755公尺，1.725公尺，1.365公尺 ②1470公斤 ③5人 ④215公里／時 ⑤3210立方公分，200馬力。(西德)



(美國)

潘迪克汽車 ①5.000公尺，1.865公尺，1.320公尺 ②1735公斤 ③4人 ④—— ⑤6590立方公分，185馬力。

## 轎車(Sedan)

轎車是小客車群中最爲普遍的車種，主要用途是載人，4～6人座，雙排座椅。乘坐的舒適性甚佳，車廂內部寬敞、寂靜。是安全性極高而又很經濟的汽車。行李箱也大


迷你轎車



裕隆快得利型 ①4.440公尺，1.655公尺，1.390公尺 ②1000公斤 ③5人 ④160公里／時 ⑤1598立方公分，81馬力（中華民國）。



蘭西雅B.T.型 ①3.995公尺，1.650公尺，1.285公尺 ②1000公斤 ③5人 ④180公里／時 ⑤1585立方公分，100馬力（義大利）。



飛雅特127型 ①3.595公尺，1.527公尺，1.370公尺 ②705公斤 ③5人 ④140公里／時 ⑤903立方公分，45馬力（義大利）。



（西德）

福斯GLE型 ①3.730公尺，1.610公尺，1.410公尺 ②835公斤 ③5人 ④162公里／時 ⑤1588立方公分，82馬力。



（法國）

賽鐵龍GS 1220型 ①4.120公尺，1.615公尺，1.350公尺 ②930公斤 ③5人 ④145公里／時 ⑤1221立方公分，54馬力。



（日本）

速霸陸1600型 ①4.015公尺，1.560公尺，1.395公尺 ②860公斤 ③5人 ④—— ⑤1595立方公分，82馬力。



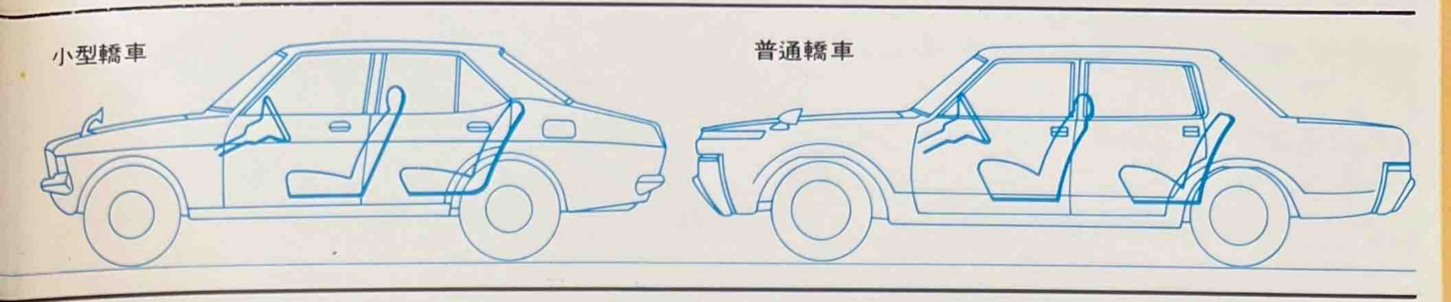
（中華民國）

喜美CVCC1200GL型 ①3.560公尺，1.505公尺，1.325公尺 ②690公斤 ③5人 ④—— ⑤1238立方公分，65馬力。


（日本）

光陽CVCC 1600EX型 ①4.125公尺，1.620公尺，1.340公尺 ②880公斤 ③5人 ④—— ⑤1599立方公分，82馬力。

①全長、全寬、全高 ②車輛重量 ③乘坐人數 ④最高速度 ⑤引擎：排氣量、最高出力。






裕隆勝利SD型 ①4.815公尺，1.715公尺，1.430公尺 ②1350 公斤 ③5人 ④165公里／時 ⑤1998立方公分，115馬力（中華民國）。



克萊斯勒汽車 ①5.225公尺，1.885公尺，1.405公尺 ②1700公斤 ③5人 ④── ⑤5204立方公分，165馬力（美國）。



（日本）

馬自達AP型 ①4.545公尺，1.685公尺，1.325公尺 ②1220公斤 ③5人 ④── ⑤654×2迴轉式，135馬力。



賓士450SEL型 ①5.060公尺，1.870公尺，1.430公尺 ②1780公斤 ③5人 ④210公里／時 ⑤4520立方公分，190馬力。（西德）



（瑞典）

富豪244DL型 ①4.900公尺，1.705公尺，1.450公尺 ②1345公斤 ③5人 ④── ⑤2127立方公分，106馬力。



福特雷鳥 ①5.520公尺，2.000公尺，1.415公尺 ②2065公斤 ③5人 ④── ⑤6589立方公分，165馬力。（美國）



寶馬B7—S型 ①4.620公尺，1.690公尺，1.404公尺 ②1485公斤 ③5人 ④250公里／時 ⑤3453立方公分，330馬力（西德）。



凱迪拉克塞維爾型 ①5.202公尺，1.801公尺，1.379公尺 ②1730公斤 ③5人 ④── ⑤4087立方公分，135馬力。（美國）

## 旅行車(Wagon van)

旅行車是轎車而又兼具貨車功能的小客車。能裝相當多的貨物。其後排座椅是可折疊式，車尾設有方便裝卸貨物的車門。





（日本）

**三菱55型** ①3.095公尺，1.295公尺，1.375公尺 ②530公斤 ③4人 ④—— ⑤546立方公分，29馬力。

**賓士TD300D型** ①4.725公尺，1.786公尺，1.470公尺 ②1610公斤 ③5人 ④165公里／時 ⑤2998立方公分，125馬力（西德）。



（法國）

**雷諾4L型** ①3.668公尺，1.485公尺，1.550公尺 ②695公斤 ③4人 ④110公里／時 ⑤782立方公分，27馬力。



（日本）

**五十鈴汽車** ①4.305公尺，1.600公尺，1.480公尺 ②1040公斤 ③5人 ④150公里／時 ⑤1584立方公分，94馬力。



（法國）

**賽鐵龍GS型** ①4.120公尺，1.608公尺，1.349公尺 ②895公斤 ③5人 ④—— ⑤1015立方公分，55.5馬力。



（日本）

**豐田2000型** ①4.690公尺，1.690公尺，1.500公尺 ②1440公斤 ③8人 ④—— ⑤1988立方公分，110馬力。



（日本）

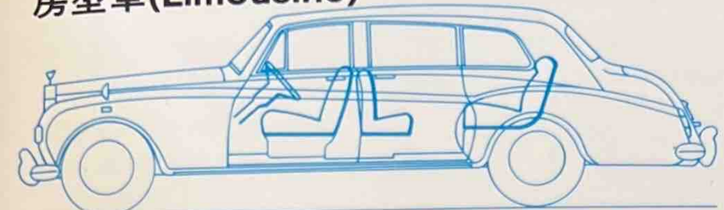
**大發1200型** ①4.015公尺，1.520公尺，1.390公尺 ②830公斤 ③5人 ④—— ⑤1166立方公分，67馬力。



**順風汽車** ①5.100公尺，1.862公尺，1.415公尺 ②—— ③6人 ④—— ⑤4000立方公分，140馬力。（美國）

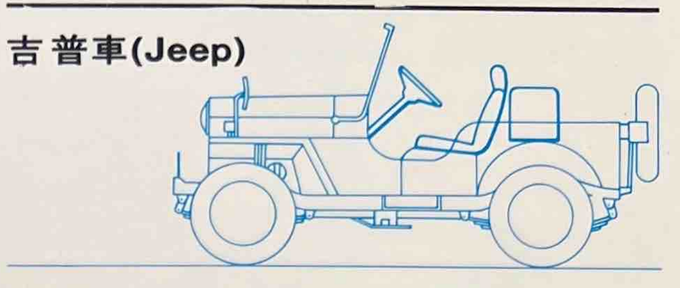
①全長、全寬、全高 ②車輛重量 ③乘坐人數 ④最高速度 ⑤引擎：排氣量、最高出力。

## 房型車(Limousine)



高級的大型轎車。在駕駛座和其後端客廂之間有隔間，客廂內設有可折疊式輔助座椅，5～9人座。寬敞的客廂內乘坐舒適性極佳，又安靜，簡直像家中客廳一樣。

## 吉普車(Jeep)



適合行駛在不良道路、山路等崎嶇不平地面乘人載貨兩宜的小汽車。前後端4個車輪皆能驅動(俗稱全輪驅動)。車身離地高度較大，箱形，附有車蓬，能折疊，也能輕易地拆除或裝上。



**勞斯萊斯 Ⅵ** ①6.040公尺，2.010公尺，1.750公尺 ②2770公斤 ③5人 ④—— ⑤6223立方公分，——。(英國)



(日本)

**日產汽車** ①6.155公尺，2.100公尺，1.770公尺 ②3200公斤 ③8人 ④160公里／時 ⑤6373立方公分，——。



**賓士600三節加長型** ①6.240公尺，1.950公尺，1.550公尺 ②—— ③7人 ④205公里／時 ⑤6332立方公分，300馬力。(西德)



**鈴木 55SJ10F 2型** ①3.170公尺，1.395公尺，1.845公尺 ②680公斤 ③2(4)人 ④—— ⑤539立方公分，26馬力 (日本) 左：蓬式、軟頂，右：廂式、硬頂。




(日本)

**三菱HJ 58型** ①3.490公尺，1.665公尺，1.920 公尺 ②1120公斤 ③2(4)人 ④—— ⑤1995立方公分，100馬力。




(日本)

**豐田BJ 40KC 型** ①3.915公尺，1.665公尺，1.960公尺 ②1625公斤 ③2(6)人 ④—— ⑤2977立方公分，85馬力 (柴油引擎車)。

# 機器脚踏車

機器脚踏車俗稱機車，我們平常稱爲摩托車（Motorcycle）。西元1884年德國人岱姆拉（Gott-

## ●機器脚踏車的構造

照後鏡
把手
頭燈
側燈
方向燈
前叉
前輪煞車
擋泥板
儀表類
骨架
油箱
引擎
化油器
座墊
側蓋
尾燈及煞車燈
方向燈
消音器
後減震器
驅動鏈
後輪
支撐架
變速器
脚控變速桿
發電機
排氣管
前輪

**本田牌CB750型－K**
①2.285公尺　②255公斤
③空冷四行程，4缸，736立方公分，65馬力。

速度表　引擎轉速表

由前方看

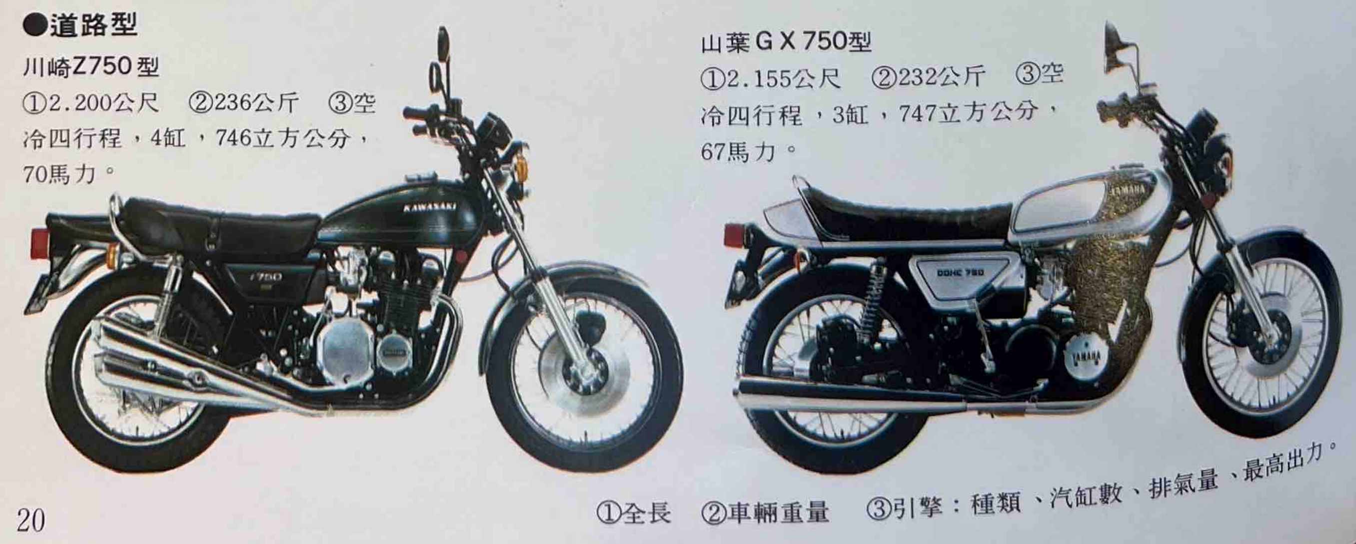
儀表板

由後方看

## ●道路型

**川崎Z750型**
①2.200公尺　②236公斤　③空冷四行程，4缸，746立方公分，70馬力。

**山葉GX750型**
①2.155公尺　②232公斤　③空冷四行程，3缸，747立方公分，67馬力。




①全長　②車輛重量　③引擎：種類、汽缸數、排氣量、最高出力。

lieb Daimler）所發明。比起四輪汽車，機車的駕駛乘坐都極簡易方便。幾乎是人能行走的狹窄通道它都能輕易地進出，也能行駛在沙灘河床之上，甚至沒有道路也能行駛。就由於它所具有的方便性、經濟性，雖然安全性不如四輪汽車，仍為開發中國家人們所愛用。

**●越野型**



川崎KT-250型

①2.015 公尺　②96公斤　③空冷二行程，1缸，246立方公分，16馬力。

鈴木250型

①2.180公尺　②118公斤　③空冷二行程，1缸，246立方公分　23馬力。

**●休閒・業務型**

本田NC50-L型

①1.545公尺　②48公斤　③空冷二行程，1缸，49立方公分，2.2馬力。

山葉跑速樂

①1.515公尺　②45公斤　③空冷二行程，1缸，49立方公分、2.3馬力。

山葉巧比

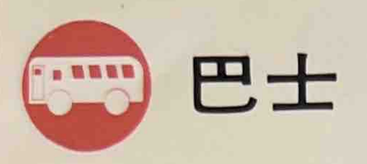
①1.565公尺　②73公斤　③空冷二行程，1缸，49立方公分，3.5馬力。

鈴木50型

①1.680公尺　②69公斤　③空冷二行程，i缸，49立方公分，5.5馬力。

本田C70型

①1.815公尺　②77公斤　③空冷四行程，1缸，72立方公分，6馬力。



# 巴士

巴士係由英文直接音譯的，從小自6人座的迷你巴士到多至70多人座的大巴士(俗稱大客車)，形形色色。由於巴士的需求不同，裡面的設備也各有差異，尤其在高速長途行駛的大客車上，還有盥洗設備非常方便。




▼迷你巴士



①4.34公尺 ②1380公斤 ③9人 ④85公里／時 ⑤汽油，1968立方公分，100馬力。



中型巴士 ①6.99公尺 ②3800公斤 ③(27+1)人 ④110公里／時 ⑤柴油，5000立方公分，130馬力。




輕型巴士
①6.19公尺 ②2550公斤 ③幼童39人＋成人3人 ④105公里／時 ⑤汽油，1985立方公分，92馬力。



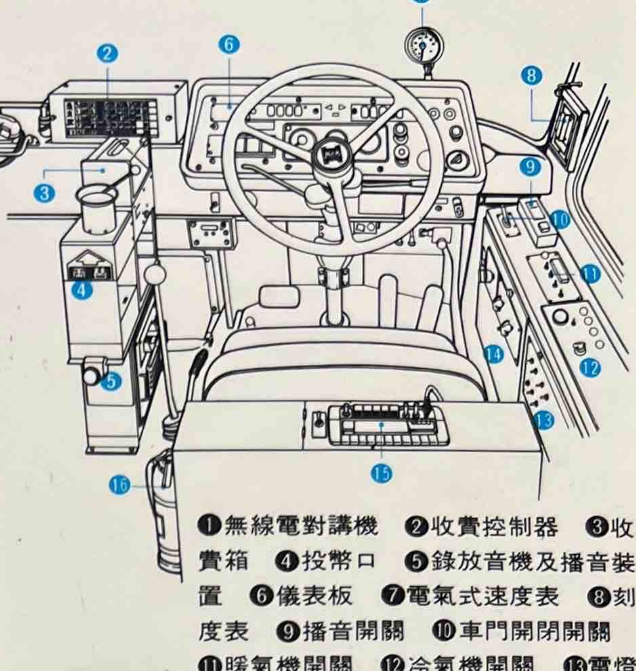
區間班車 ①9.25公尺 ②9900公斤 ③(69+1)人 ④60公里／時 ⑤直流直卷電動機，——，126千瓦。



①全長 ②車輛重量 ③乘坐人數 ④最高速度 ⑤引擎：種類、排氣量、最高出力。

**●國光號**　國光號行駛台灣由南至北的高速公路，是南來北往的旅客，不可或缺的交通工具。

▼駕駛座



❶無線電對講機　❷收費控制器　❸收費箱　❹投幣口　❺錄放音機及播音裝置　❻儀表板　❼電氣式速度表　❽刻度表　❾播音開關　❿車門開閉開關　⓫暖氣機開關　⓬冷氣機開關　⓭電燈開關　⓮電動通風器開關　⓯收音機　⓰滅火器

小型巴士適用於作附近幼稚園及公司行號的交通車；大型巴士則多數用於區間班車和觀光遊覽車。而且由於載人較多，引擎馬力較大，多數裝用強力的柴油引擎，並裝有空氣調節設備。



**長距離觀光巴士**　①11.28公尺　②8500公斤　③(55＋2)人　④120公里／時　⑤柴油，7400立方公分，240馬力。



菲律賓的吉普型中型巴士



**市內觀光巴士**　①11.3公尺　②11700 公斤　③(44＋2)人　④130公里／時⑤柴油，13200立方公分，265馬力。



英國的雙層大巴士



# 貨車的構造

貨車具有裝載貨物的大貨台，由於所裝載的貨物或使用目的之不同，貨台的形狀形形色色，有很多種。大型貨車的車輪數比小型的多，貨台就

**▼大型貨車的構造** 能將駕駛台傾斜向前掀起，以便檢查引擎。

置物箱
睡床
窗帘
速度表示燈
車頂通風口
車內照後鏡
車外照後鏡
照地鏡
通風機進氣口
遮柵
前保險桿
駕駛座傾斜鎖止桿
護欄
電瓶
柴油引擎
踏步
大樑
離合器

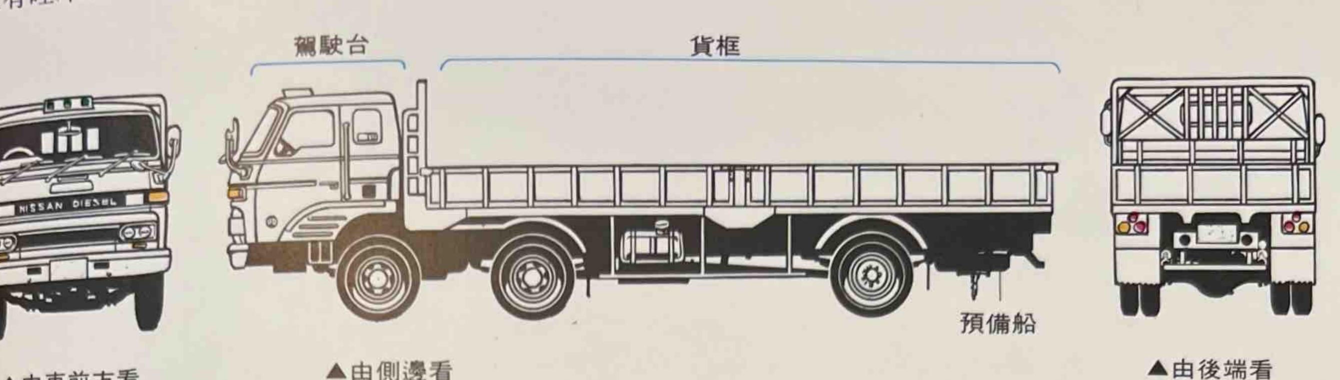
**日產柴油CV40T 型**
①10.395公尺，2.480公尺，2.785公尺 ②7690公斤 ③11500公斤
④3人 ⑤95公里／時 ⑥柴油引擎，10308立方公分,260馬力。

**●貨車的車身** 將上圖框式貨車的車身加以變換，可打造成各種專門用途的貨車。




①全長、全寬、全高 ②車輛重量 ③最大載重量 ④乘坐人數 ⑤最高速度 ⑥引擎：種類、排氣量、最高出力

設置在它強韌的大樑上。設有避免長時間駕駛時引起疲倦的設備；此外，長途行駛的大型貨車還設有睡床於駕駛座後面，以供交替睡眠。駕駛台設置於引擎上端的平頭式，是爲了使視野更佳、貨台能更長。




▲由車前方看　▲由側邊看　▲由後端看

貨框側板
繩鉤
牽引鉤
後保險桿
防泥膠板
差速器
車側護桿
傳動軸
油箱
輔助煞車
變速器

▼駕駛座

儀表板
電流表、水溫表
燃料表、油壓表
空氣壓力表
速度表及記錄器
空氣調節器的調節桿
引擎控制鈕
變速桿
煞車踏板
油門踏板
離合器踏板

運瓶車

消防車



# 各式各樣的貨車

貨車即一般俗稱的卡車，從載重250公斤的輕型貨車至載重12公噸(12,000公斤)的重型貨車，大大小小類型繁多。以它的貨台形式來說，

單廂輕型貨車





①3.155公尺，1.395公尺，1.625公尺 ②635公斤 ③350(250)公斤 ④2(4)人 ⑤── ⑥汽油，539立方公分，26馬力。

低床型貨車





①3.195公尺，1.395公尺，1.655公尺 ②590公斤 ③350公斤 ④2人 ⑤── ⑥汽油，544立方公分，28馬力。

達善1500型貨車





①4.350公尺，1.590公尺，1.515公尺 ②1010公斤 ③400公斤 ④6人 ⑤140公里／時 ⑥汽油，1483立方公分，77馬力。

標準型2噸級貨車



①4.670公尺，1.690公尺，1.750公尺 ②1420公斤 ③2000公斤 ④3人 ⑤115公里／時 ⑥汽油，1994立方公分，98馬力。

高床三方開型貨車



①4.680公尺，1.690公尺，1.975公尺 ②1760公斤 ③1500公斤 ④3人 ⑤── ⑥柴油，2522立方公分，77馬力。

高床型貨車





①5.775公尺，1.970公尺，2.105公尺 ②2340公斤 ③2500公斤 ④3人 ⑤── ⑥柴油，2775立方公分，85馬力。





FK115F型中型貨車

①6.860公尺，2.180公尺，2.370公尺 ②3270公斤 ③4500公斤 ④3人 ⑤── ⑥柴油，6557立方公分，160馬力。

**●貨物的裝卸車方法**

將重物或雖不很重，體積却很大的貨物裝上貨車或由其上卸下，是件很麻煩的事。因此有些貨車上加裝了某些裝置，使得裝卸作業輕而易舉。

貨櫃車



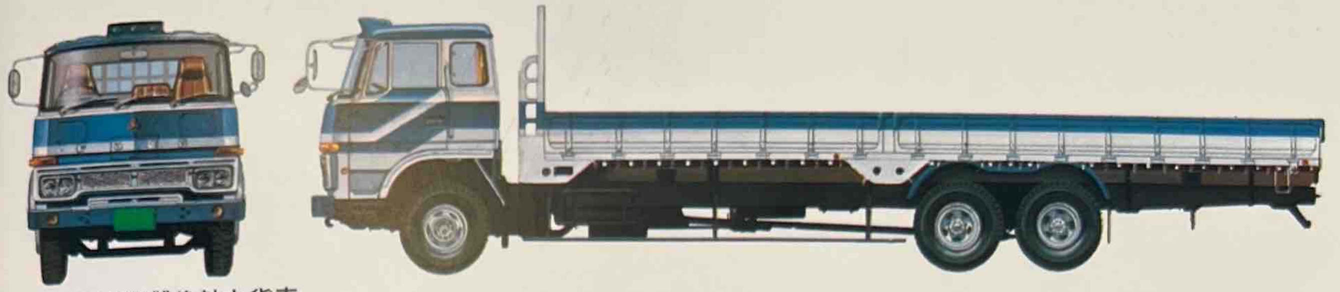


裝有自動昇降板貨車



①全長、全寬、全高 ②車輛重量 ③最大載重量 ④乘坐人數 ⑤最高速度 ⑥引擎：種類、排氣量、

有無頂的框式、箱式、以及與駕駛台連成一體的等。同樣是8公噸載重的貨車也因要運載的貨物種類之不同而貨台長度有所不同。載重2公噸以下的貨車使用汽油引擎爲多，大型貨車則幾乎都採用柴油引擎。



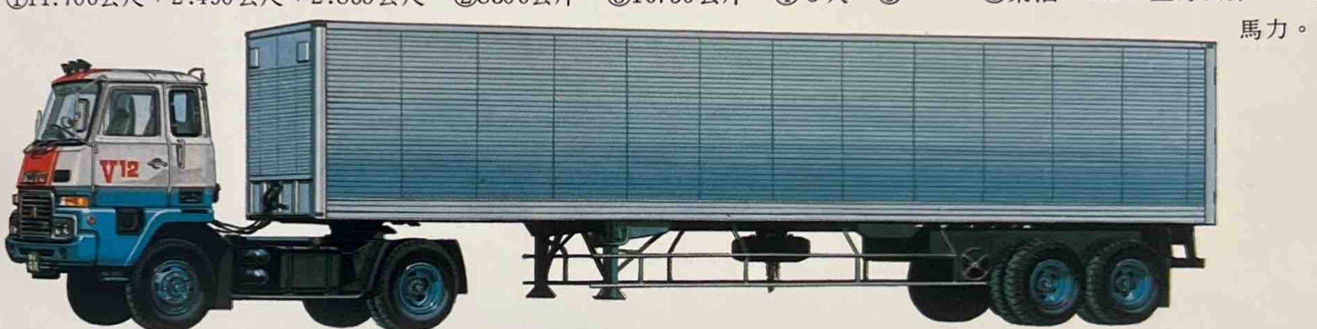
FU 113R型雙後軸大貨車

①11.215公尺，2.490公尺，2.775公尺　②8445公斤　③11000公斤　④3人　⑤——　⑥柴油，14886立方公分，305馬力。



TC383型雙前軸大貨車

①11.700公尺，2.490公尺，2.855公尺　②8300公斤　③10750公斤　④3人　⑤——　⑥柴油，13267立方公分，270馬力。




半聯結車（牽引車VTR290型＋廂式半拖車）

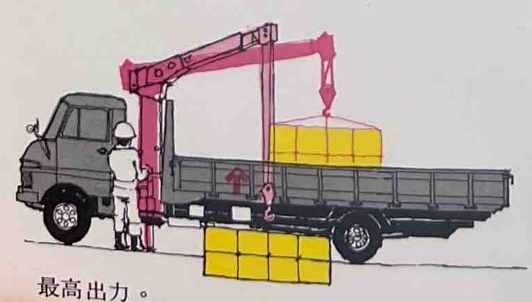
①15.115公尺，2.480公尺，3.775公尺　②11130公斤　③15000公斤　④3人　⑤110公里／時　⑥柴油，14957立方公分，350馬力。



全聯結車（牽引貨車＋全拖車）

①16.11公尺，2.48公尺，2.80公尺　②10725公斤　③18500公斤　④3人　⑤95公里／時　⑥柴油，10308立方公分，260馬力。

裝有吊車的貨車



自動傾斜裝卸貨車



最高出力。

# 各式各樣的專用貨車



三向傾卸式貨車

①4.59公尺，1.69公尺，1.99公尺　②2噸。適合裝載泥土和砂石，貨台能朝左、右、後三個方向傾卸。




後向傾卸式貨車

①7.22公尺，2.46公尺，2.97公尺　②10.5噸。適合裝運泥土或砂石，貨台只能朝後端傾卸。

油罐車







①8.68公尺，2.46公尺，2.90公尺　②11.16噸。運載汽油、柴油用。桶室內區隔成2～4室，設有防波板，以避免危險。

散裝飼料運輸車






①8.60公尺，2.46公尺，3.13公尺　②7噸。飼料由上蓋孔裝入，卸載時靠螺旋輸送機沿著下、橫、上三個方向排出。





預拌混凝土運輸車

①8.11公尺，2.44公尺，3.45公尺　②10噸。攪拌鼓保持轉動，以避免運輸途中混凝土凝結。

①全長、全寬、全高　②最大裝載量。

待運貨物有粉末狀、粒狀以及液體、氣體等各種類。爲配合所要運載的貨物，而把貨車的形狀加以改變甚或變換構造，以及加設裝置以方便其貨物的裝卸，這類貨車稱爲專用貨車。按照貨物種類、運達目的地等因素的考慮，專用貨車的形狀和大小，形形色色，式樣繁多。




**運瓶車**
①5.78公尺，1.93公尺，2.31公尺　②3噸。一次可以運搬盛有飲料的瓶子166箱。



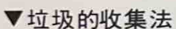
**水肥車**
①5.42公尺，1.97公尺，2.06公尺　②2.7噸。開動幫浦使桶內眞空，水肥即能被吸入，送往處理場排放出來。




**冷凍車**
①10.9公尺，2.48公尺，3.45公尺　②10噸。在貨箱前端裝有冷凍機，裝運冷凍食品。



**垃圾車**
①4.96公尺，1.81公尺，2.25公尺　②1750公斤。



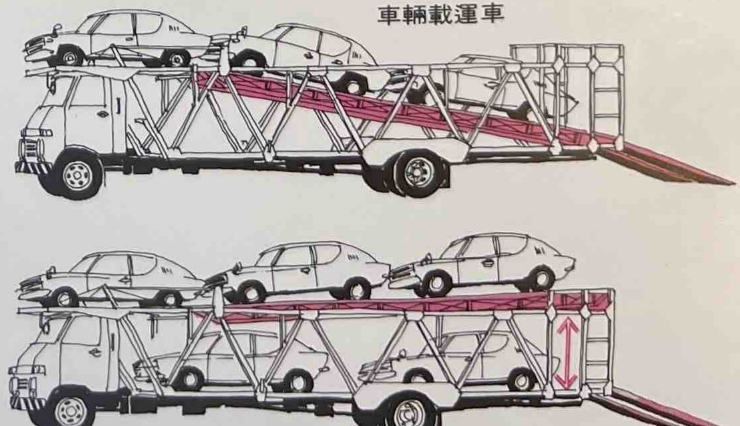
▼**垃圾的收集法**




甲片作前後移動，乙片則作上下方向移動。　❶乙片往下動，垃圾倒在其上。　❷甲片往後移。　❸乙片往上移。　❹甲片往前移，將垃圾推壓入箱內。



**車輛載運車**



**汽車運輸車**　①12.00公尺，2.49公尺，3.60公尺　②5.5噸。



# 特種汽車

像活動圖書館，把設備裝在汽車上，駛抵目的地即可使用其設

活動圖書館
①5.86公尺。車內設有書架，並放置圖書。兼做閱覽室使用。



活動公害測定車
①8.77公尺。採集大氣，檢查空氣污染情況。







巨無霸飛機牽引車　①9.15公尺，3.05公尺，1.57公尺。

昇降貨台

大型自走式承載台




①20公尺，9公尺，1.7～2.04公尺　②96噸　③300噸　④64只。搬運超大體積的重物用。貨台能昇降，使全部車輪向左右轉動90度，因而行駛方向能變換爲橫向。




38噸超重型傾卸貨車

超大型拖車



①44.20公尺，4公尺，4公尺　②113噸　③270噸　④64只＋20只。用以搬運發電廠用的機器等又長又重的物品，前座都有駕駛座。



每組長度

400噸轆車

①全長、全寬、全高　②車輛重量　③最大載重量　④車輪數。

備，這種類型的汽車稱做特種汽車。此外，也有不行駛於普通道路上，而只在某種特定場所裝運特殊的貨或者很龐大的貨物的。依貨物的大小、形狀、以及使用場所等等，決定汽車的大小和形狀。因應行駛場地的狀況，有些是不用車輪而採用履帶的。

**電視轉播車**

①8.39公尺。載有小型彩色電視攝影機４台。

**X 光巡迴服務車**

①7.55公尺。車內設有X 光透視裝置，巡迴開到市鎮或社區、工廠等處為市民服務。





塔式曳引車



機器人操作曳引車



堆高機(電動式)

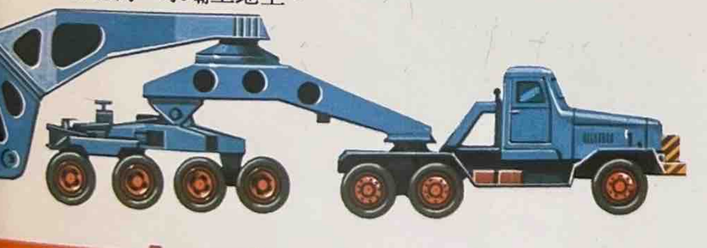


①8.74公尺，3.78公尺，3.78公尺　②32噸　③38噸。用於港灣、水壩工地上。

**雪上車**

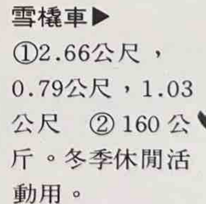


①3.99公尺，2.35公尺，2.02公尺　②2590公斤。在多雪國境，用以載人或裝載食品等。

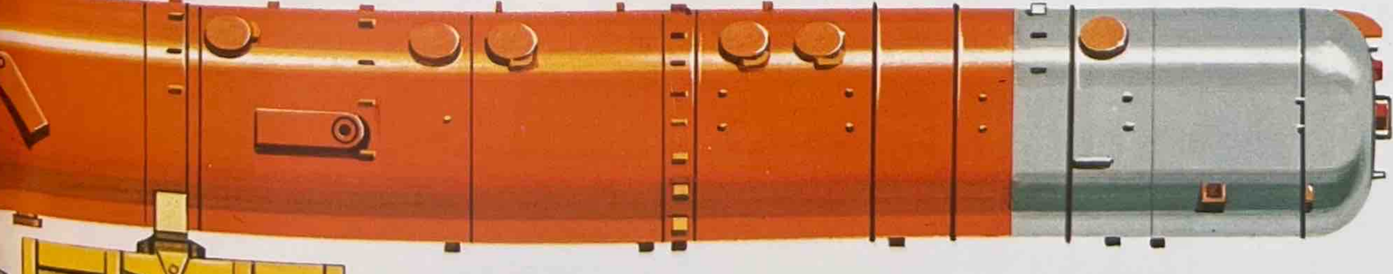


**雪橇車▶**

①2.66公尺，0.79公尺，1.03公尺　②160公斤。冬季休閒活動用。







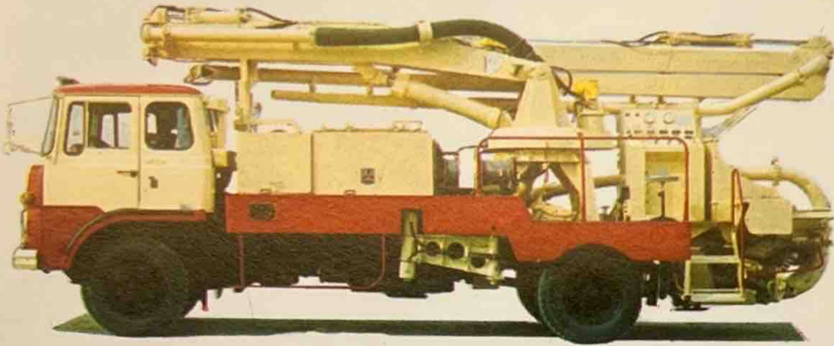
①每組長14.68公尺，4公尺，2.02公尺　②每組重50噸　③400噸　④車輪數96只。兩組成一前一後，承載既重又長的超大型鐵塔等物。



# 作業車

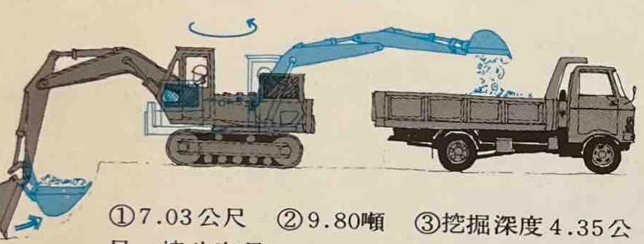
**起重車**
①12.73公尺 ②41.4噸 ③最大起重能力爲36噸，最大吊起高度36.2公尺。主要用於吊起重物。



◀混凝土幫浦車

①8.4公尺 ②14.1噸 ③幫浦輸送混凝土距離：水平方向200～400公尺，垂直高度60公尺。能將預拌混凝土運輸車卸下的混凝土幫浦壓送到需要之處(經由導管)。






①7.03公尺 ②9.80噸 ③挖掘深度4.35公尺。挖斗容量0.15～0.5立方公尺。能在固定位置挖取泥土逕自倒進傾卸卡車的貨框中。俗稱怪手。

▲油壓式挖土機

▼鏟裝機(或稱鏟裝車)

▼推土機




①6.53公尺 ②11.3噸 ③鏟斗容量2立方公尺。用以將泥土、砂石之類鏟入斗內，而轉倒到另處。

①8.92公尺 ②49.6噸 ③推板容量14.3立方公尺。能將泥土等一面刮削一面推除。

◀平路機



①7.82公尺 ②11.9噸 ③刮板長度3.71公尺。用於路面整平以及路基材料的鋪平等作業。

①輸送時全長 ②重量 ③性能。

作業車或稱工作車，是一種汽車與工作機器相組合，以發揮其特定的作業性能爲主要目的之車輛。有些還需借助於卡車，而將其運抵現場。由於作業種類之不同，它的大小、形狀以及車輪等也各有不同。作業車的行駛速度不必高，但是，由於作業需要，引擎的馬力却有很大的。



①6.58公尺 ②9.8噸 ③清掃面寬3.0公尺，垃圾裝載容量 2.2 立方公尺。用以清掃道路，能吸取泥土、沙粒、木片、空瓶罐等物。

▲道路清掃車



▲鋪設車

①4.82公尺 ②盛斗容量 4 噸，用以鋪設瀝青。



◀鐵輪式滾壓車

①5.18公尺 ②10 噸 ③滾壓寬度 2.0 公尺。是用其圓筒形鐵輪滾壓鋪設碎石、砂石的路面及修路基等，使其壓實的壓路機。



迴轉式除雪車



輪胎式滾壓機▶

①5.15公尺 ②8.5 噸 ③輪胎數前端 4 只，後端 5 只。滾壓寬度 2.0 公尺。用於路面壓平作業，也能用於整地作業。




溶化式除雪車

▼架柱車



①7.16公尺 ②6.76噸 ③最大吊舉高度 8.9 公尺，最大鑽掘深度 4 公尺。用於掘穴、豎架電線桿等作業。



農業用曳引車



橋樑檢查車▶



①9.15公尺 ②11.2噸 ③伸展吊桿，使工作台移近目標，以方便作業。

綜合收割機



# 消防車

除救護車外，消防隊的汽車都是漆紅色的。普通的幫浦車之外，還有各式各樣的消防用車輛。建築物愈蓋愈高，雲梯車、空中作業車、以

▼空中作業車

採照燈
有放水鎗的作業台(工作籃)
警鳴器
採照燈
下塔
上塔
標識燈
紅色警告燈
伸縮支架
伸縮支架
工具箱
放水口
駕駛座
自衛噴霧裝置
塔操作桿
吸水管
幫浦操作桿
電動警笛

工作籃能承載三名消防隊員，送上高處做滅火或救助工作。塔頂作業台(工作籃)上裝有放水鎗、警鳴器、採照燈等等。(圖為空中作業車：全長 8.5 公尺，塔高16公尺，引擎最大出力 145 馬力)



**指揮車**　載送指揮人員到災害現場指揮聯絡。



**大型化學消防車**　適合撲滅藥品和油類火災用。



**大型消防幫浦車**　利用強力幫浦使水經由放水鎗噴灑滅火。



**裝甲化學消防車**　能駛近有爆炸危險性的現場滅火。

及爲救人而備的急救車等，也就有用武之地了。撲滅石油類火災，須用載有化學滅火劑而能噴出泡沫等物的化學消防車。消防隊的汽車在急速趕赴災害現場的行駛途中，都會閃著紅色警告燈並鳴放警笛。多數的消防車備有無線電話。



雲梯消防幫浦車　塔高40公尺。

放水塔式消防幫浦車　塔高16公尺。

上項消防車的雲梯或放水塔伸展開時的姿態。▶

▲空中作業車作業情形



雲梯消防幫浦車



放水塔式消防幫浦車



照明車　照亮夜間的災害現場，便於進行消防工作。



救護車　將交通事故等引起的受傷者及急病患者運達醫院用。



急救車　以趕赴災害現場救治人命爲主。



急救車內部　備有種種的救命器材。

# 賽車

空氣導管

排氣管

機油冷却器

燃料噴射器

變速器

差速器

驅動軸

碟式煞車(煞車碟)




公定賽車I式




速度競賽專用車



公定賽車II式

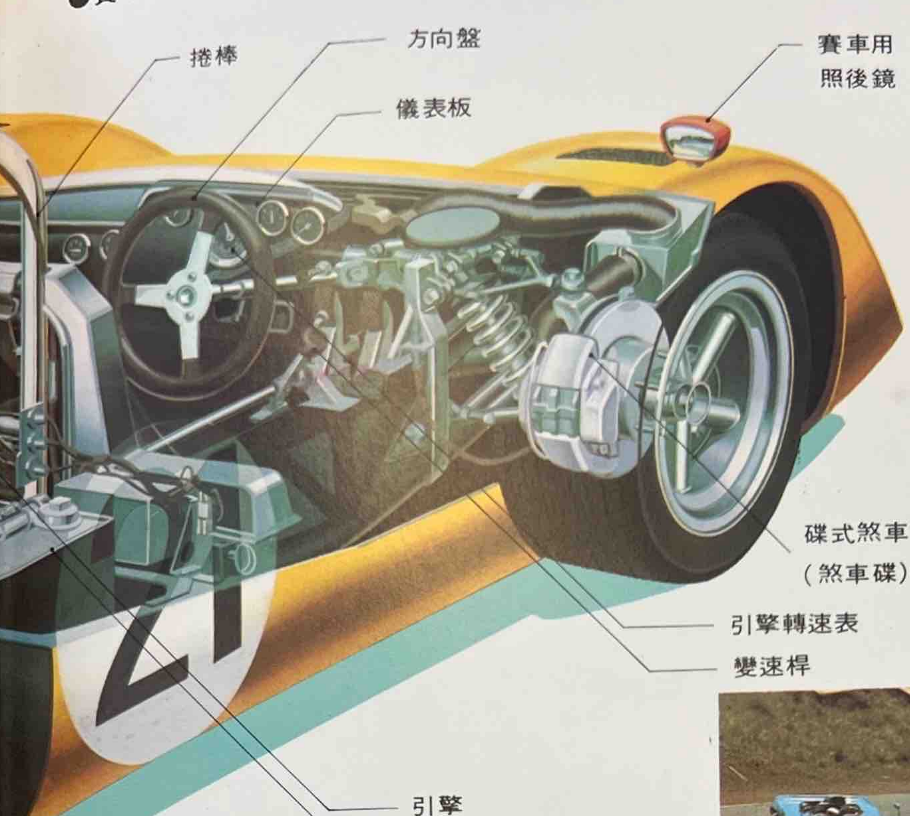



高速長程轎車

為競賽而製的汽車，俗稱為賽車。比賽是在賽車場或山地、道路等特定的地方舉行。由於是比速度，所以出賽者的要求是更快、更安全可靠，並在各個地方發揮他的最高技巧。為求車輛於行駛中安定性高，所用的輪胎也是特殊的，外形也採用空氣阻力較小的形狀。此外，為使車身重量輕，也有採用玻璃纖維車身的。

除了使用專為競賽而製的賽車以外，也有用小客車或經過改造過的小客車比賽的。

●賽車的構造




R382 型　①4.05公尺，1.870公尺，0.925公尺　②790公斤　③350公里／時以上　④V型12汽缸，5954立方公分，550馬力以上。



R382 型賽車之姿態



國際長途大賽車



競賽場上的機車



國內長途大賽車



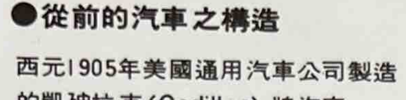
參加競賽的機車

①全長、全寬、全高　②車輛重量　③最高速度　④引擎：型式、排氣量、最高出力。



# 昔日的汽車

進入二十世紀，人們才想到用汽油引擎驅動汽車比較有利，因爲預料到汽油引擎較輕、出力大、燃料低廉而容易取得。可是，要使用汽油引擎必



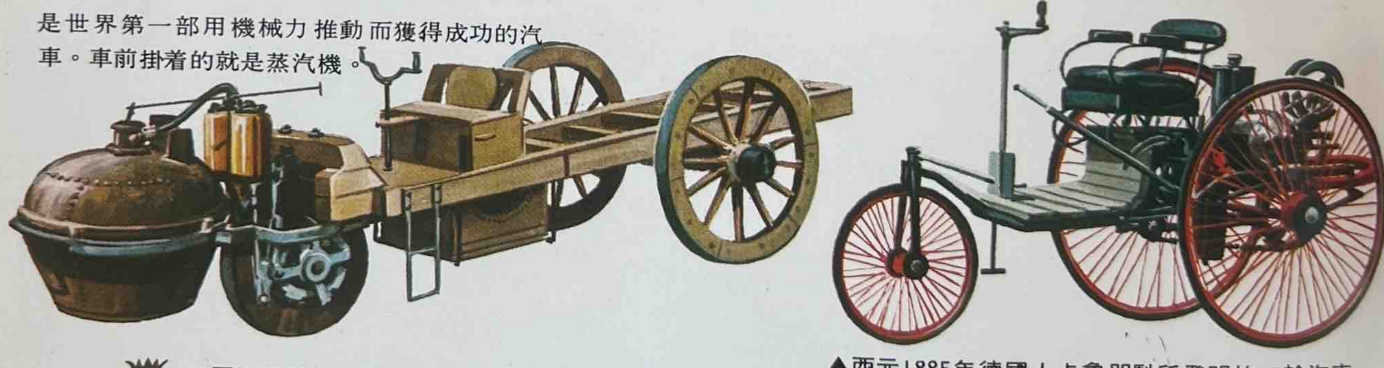
**●從前的汽車之構造**

**西元1905年美國通用汽車公司製造的凱迪拉克(Cadillac)牌汽車**
初期，引擎是裝設在後端的座椅底下，利用像脚踏車所用的鏈條轉動車輪。



**●向推動挑戰**

利用機械的力量來推動車輛，原是人們的夢想，由於發明出蒸汽機，才體認到那是可以實現的事。



**▼西元1769年法國人裘諾(Cugnot)發明的蒸汽汽車**
是世界第一部用機械力推動而獲得成功的汽車。車前掛着的就是蒸汽機。

**▲西元1885年德國人卡魯朋馳所發明的三輪汽車**
第一部採用汽油引擎行駛而獲得成功的汽車。



**▼西元1839年英國的蒸汽巴士**
像火車般排放着煙氣行駛的蒸汽汽車。轉向操縱方面不令人滿意。

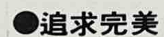


**西元1906年美國的史裘得貝卡牌電氣汽車▶**
駕駛容易，噪音極小，是適合於都市之內行駛的汽車。

須有變速器和離合器。若要在道路上行駛，也需有差速裝置和轉向裝置。很多的技術人員也就熱衷於這些裝置的研究發明，不久，與現代汽車的原型相近的汽車，就陸續地研究出來了。

▲現代汽車的構造





**●追求完美**

構成汽車的裝置製做出來之後，不故障，性能更高等等又成爲下一個追求的目標。

▲西元1903年美國的帕卡特汽車
完成橫越美洲大陸的長距離行駛，甚得人們信賴的汽車。

▲西元1907年義大利的飛雅特汽車
採用大型引擎，以求行駛得快，是跑車的先驅。

▲西元1907年英國的勞斯萊斯銀色幽靈型汽車
幾乎不發生故障，以能寂靜地行駛而著名的汽車。

**●期望能廣泛地使用**　當人們瞭解汽車是既靠得住又方便的乘坐工具時，把小型汽車做得更便宜並大量地生產，即成爲另一目標。

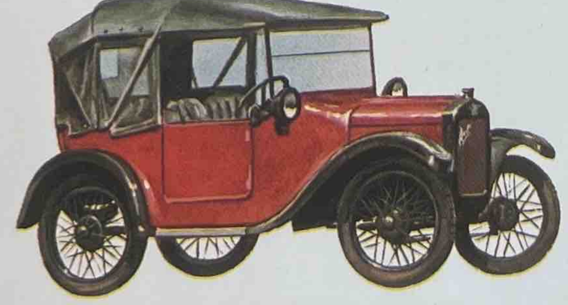


**西元1913年美國的福特T型車**　率先採用生產線作業方式，製造出既便宜又堅固的汽車，生產了1500萬輛。



**西元1942年美國的吉普車**　第二次世界大戰時美國陸軍所用的萬能車。偏重於實用，不講求虛飾。這種全輪驅動車對於盟軍作戰的勝利，有很大的幫助。

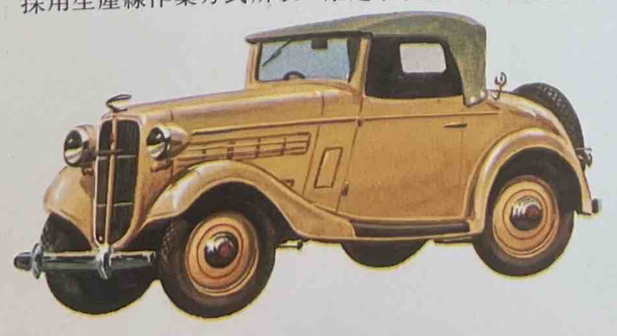
**西元1922年英國的奧斯汀７型汽車**　爲使衆多的人們使用得起而設計開發出的費用極廉的小型車。



**西元1938年德國的福斯汽車**　納粹元首希特勒爲德國國民車而下令研製出來的小型汽車，一般稱它爲金龜車。



**西元1938年達善日製小汽車**　是日產汽車公司在日本率先採用生產線作業方式所製，確定了小型汽車的適用性。



**西元1925年德國的哈諾馬克汽車**　構造簡單，價格低廉的２人座小型汽車。

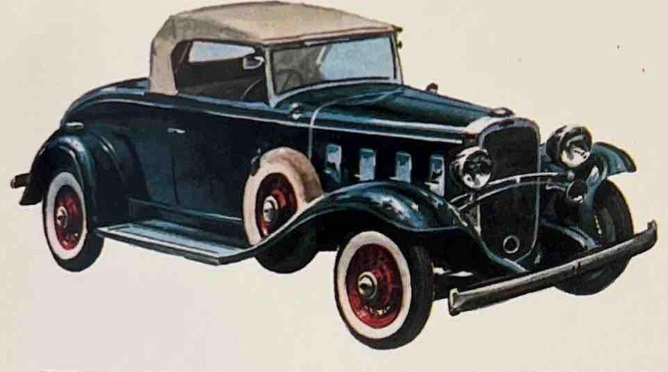


**●舒適與美觀**　隨著汽車被衆多的人們所使用，它的乘坐之舒適性和外形等等，也就逐漸地被重視。

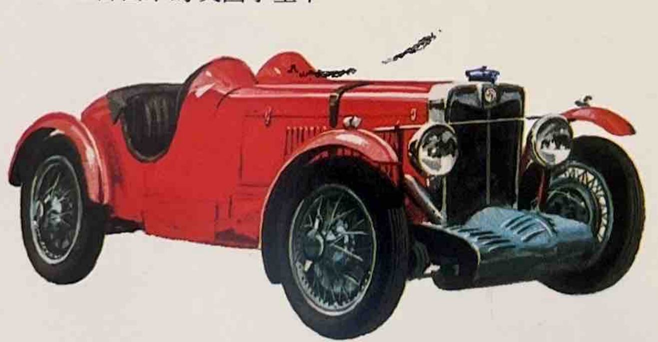
**西元1927年英國布格第35C 型汽車**　雖是小型車，却是比大型車強有力的賽車，形狀亦佳。



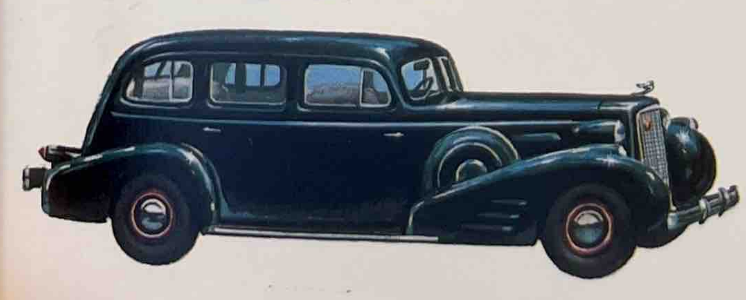
**西元1932年美國雪佛蘭汽車**　乘坐舒適，形狀亦美，而且價廉，是當時最暢銷的汽車。



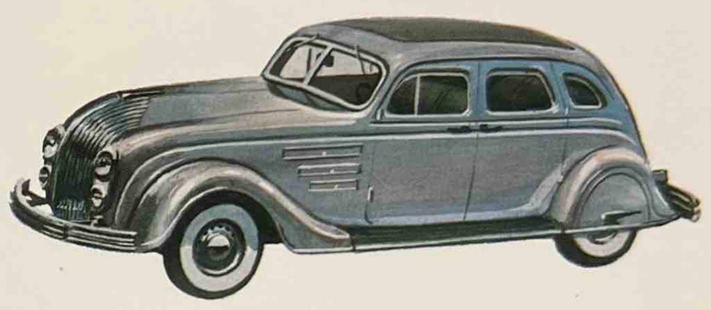
**西元1933年英國的 MG—K3 磁石型車**　爲了獲得駕車之樂趣而設計出來的英國小型車。



**西元1936年美國的凱迪拉克 V－16 型車**　製置16個汽缸的大型引擎，講求最大氣派而製造的汽車。



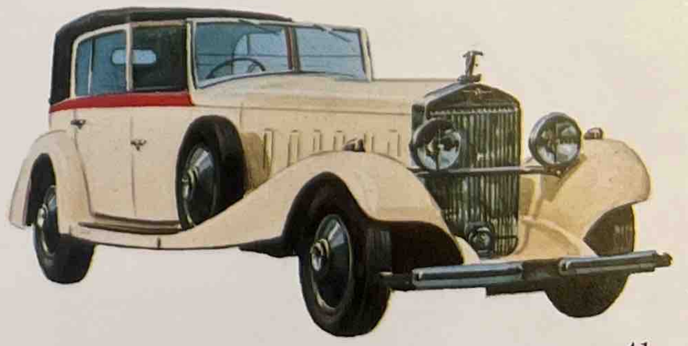
**西元1934年美國的克萊斯勒氣流型車**　最先採用流線形外形而又大量生產的汽車。



**西元1938年德國的賓士 770 K 型車**
爲希特勒所製的大型小汽車。



**西元1930年西班牙製汽車**　在以汽車取樂時代，最具代表性的高級車。

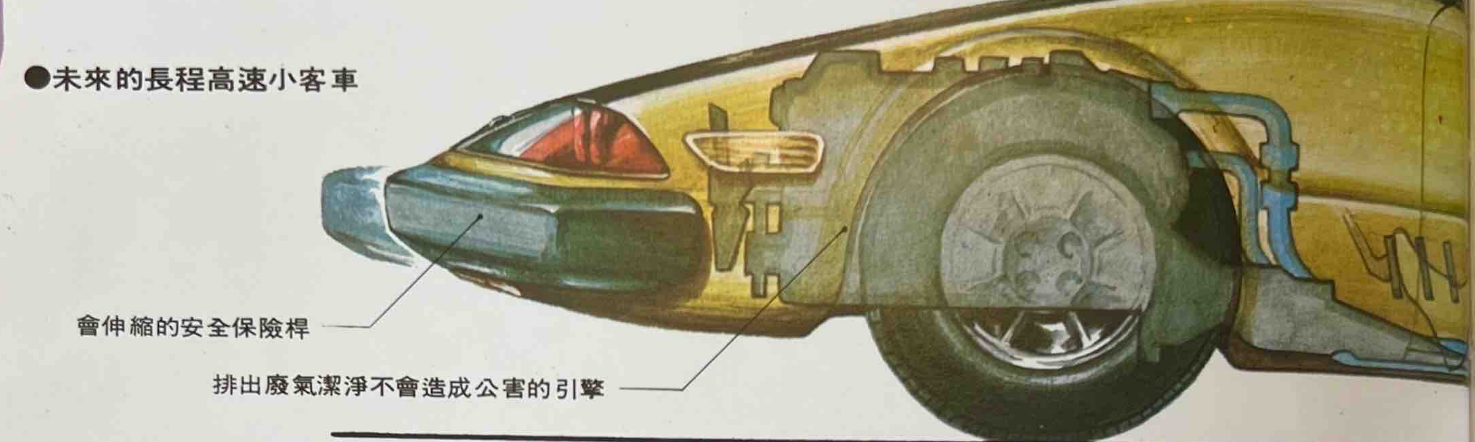




# 未來的汽車(1)

因汽車而起的交通事故及廢氣公害，已成爲一個大問題。因此未來的汽車，必須駕駛簡易，乘坐安全舒適，而且不會妨碍行人安全和造成公害。這種汽車正在研究發展中。

●未來的長程高速小客車




●長程高速小客車的試製車



賓士C111型　全長4.23公尺，全高1.12公尺（西德）。




蘭西雅ＨＦ型　全長3.67公尺，全高1.08公尺(義大利)。

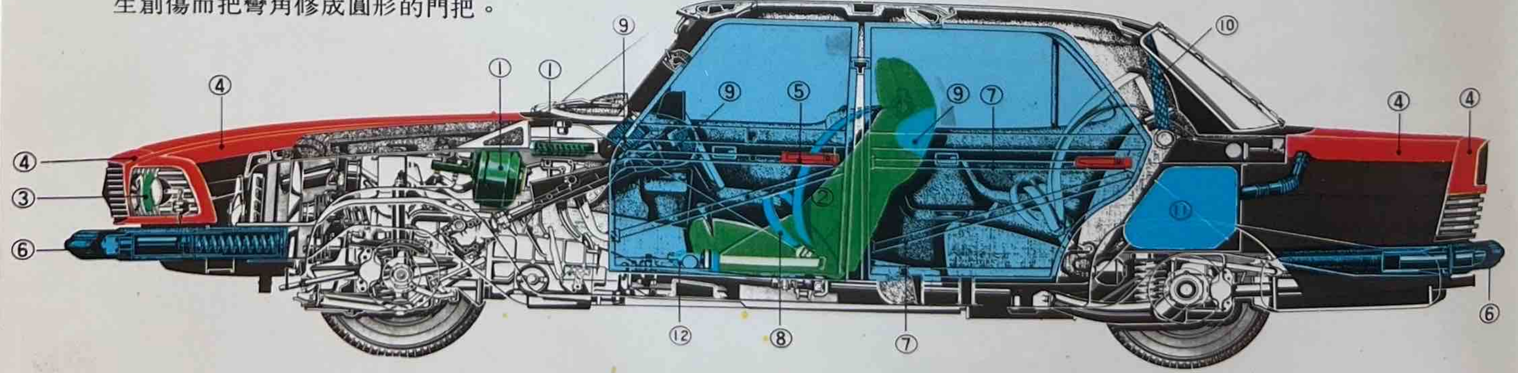
●安全實驗用汽車的構造（賓士ESF13型）

爲了尋出到底採用什麼樣的構造才能使汽車更具安全性，全世界各國的汽車製造公司都製造出安全實驗車(簡稱ESV或ESF)用以研究。

爲求駕駛安全　①使煞車能正確作用的裝置　②舒服的安全座椅　③拭除頭燈上汚物的拭除器和冲洗器。

爲求發生事故時能保護步行者　④使用發泡材料做成的前後端角及護板　⑤避免發生創傷而把彎角修成圓形的門把。

爲求發生事故時能保護乘車者　⑥會伸縮，能減低衝擊震動的保險桿　⑦使車身不易破壞的補強材料　⑧能自動鎖掛的安全帶　⑨柔軟的袋子會充氣膨脹起來，以保護乘坐者的空氣袋系統　⑩保護後座乘員的網式頭枕　⑪燃料不致漏出的燃料箱以及管路　⑫滅火器。



▲在ESF13的構造上，爲求更安全，變更之處有80處之多，①～⑫僅是其中的主要部份。

察看後方用的潛望鏡

包住身體的座椅

會伸縮的安全保險桿

遇碰撞即膨脹的空氣袋

便於就座離座的安全方向盤

提高車內強度的骨架



法拉利BB型　全長4.36公尺，全高1.12公尺(義大利)。



馬自達RX500型　全長4.33公尺，全高1.06公尺。

●各式各樣的安全實驗用車



西德福斯的ESV



豐田的ESV




西德賓士的ESF13

日產的ESV



# 未來的汽車(2)

招車的話，2～3分鐘內空車就會駛到。

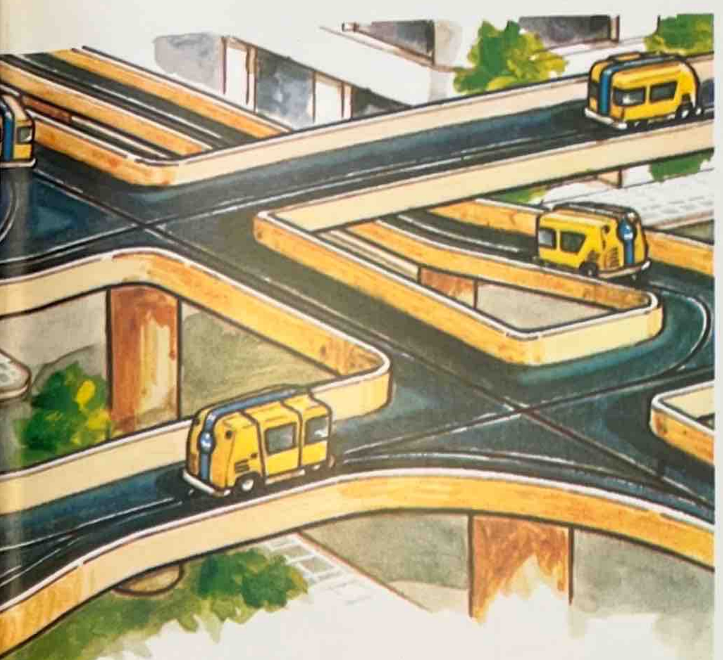
CVS 專用道路

CVS

CVS 停車站
每間隔約 100 公尺
即有一處，設於各
個角落。




CVS 車輛的構造▶



●CVS

作爲既安全又不產生公害的交通工具之一，ＣＶＳ正在研究發展中。所謂ＣＶＳ是電腦控制的車輛系統(Computer Controlled Vehicle System）英文字的縮寫。人們無論在何處，步行一分鐘即能到達停車站。在遍佈於都市內各處的專用道路上行駛著的ＣＶＳ一到，上車者只要把車票投入並按一下按鈕，ＣＶＳ即能自行選擇出行駛路線和行駛速度，將乘客和行李運到目的地。空車的行駛速度通常約爲每小時40公里。

▼城市車的試製車




大發ＢＣＸ型
（電氣式）



日產315Ｘ型
（電氣式）



EX005 型(混合式)

●城市車

對於方便短程繞行的小型汽車做了許多的探討，也正研究著如何使它靜寂無噪音又不汚染空氣。

◀通用汽車公司(GM)512 混合型
利用汽油引擎與電氣馬達相組合的動力推動。

電池

電氣馬達

齒輪箱

汽油引擎(排氣量200立方公分)



# 船的種類

▼運送貨物的船

液化石油氣裝運船

油輪

Y.S.LINE

礦砂專用船

汽車專用船

散裝貨船

近海貨船

JAPAN LINE

木材輸運船

駁船

貨櫃船

●客貨兩用船

小型車輛渡船

鐵路聯運船

▼運送貨物、旅客，並可供遊覽的船

長程汽車渡船

國內客輪

●運送旅客，並可供遊覽的船

水翼船

手划渡船

交通船（汽艇）

▲運送旅客的船




船是自古以來就被人們所使用的交通工具之一。在30～40年之前，想到國外旅行的話，只有坐船一途。但是，現在我們若想到國外旅行，也可以利用速度比船快上20倍的噴射客機；而客輪則像一個活動的旅館一樣，在大海中悠然地到世界各地觀光旅遊。

另外，也可以使用船來運送貨物。因爲船的速度雖然是比飛機慢，但它的容量大，運費也比飛機便宜。此外，若想在海上從事各種作業也是非用船不可，因此爲配合所需作業之目的而有了各種不同性質的作業船出現。

# 豪華客輪的構造

●豪華客輪「伊莉莎白女王II號」的雄姿



●各種設施



甲板上有游泳池




操舵室　由這裏發出操縱船的指令。



豪華客房

●內部構造

購物拱廊
煙囪
套房
女王專用室
客房
客房窗戶
客房
游泳池
游泳池
舵
船員室
螺旋槳(推進器)
車輛用電梯
車庫
發電機室
游泳池
螺旋槳軸
渦輪機
電氣空氣調節室
機艙
鍋爐艙
發電機房



伊莉莎白女王II號 ①屬於英國的客輪 ②65863總噸 ③可乘坐乘客2025人／船員 906 人 ④每小時航速28.5節 ⑤長 294 公尺、寬31.9公尺、高 9.9 公尺 ⑥設有兩座渦輪機、110000馬力 ⑦於西元1969年製。

大型豪華客輪通常是觀光客搭乘的。它航行於世界各地有名的大港口觀光勝地，而船內不但有許多住艙，同時也有豪華的餐廳、會議室、戲院、游泳池、健身房、夜總會等設施，使旅客有一個輕鬆愉快的旅程；另外，也有圖書館、兒童遊樂場、教會、醫院等。船的外型美觀，配設有強力動力機，是大型船中速度最快的客輪，內部並有妥善、舒適的服務。



餐廳



有螺旋階梯可通客房



甲板上可做運動

●船內分爲十二層樓　各層(甲板)之名稱如下：由上而下分別爲①信號甲板　②運動甲板　③救生艇甲板　④上甲板　⑤艉主甲板　⑥第 1 層甲板　⑦第 2 層甲板　⑧第 3 層甲板　⑨第 4 層甲板　⑩第 5 層甲板　⑪第 6 層甲板　⑫第 7 層甲板　(⑬船底)

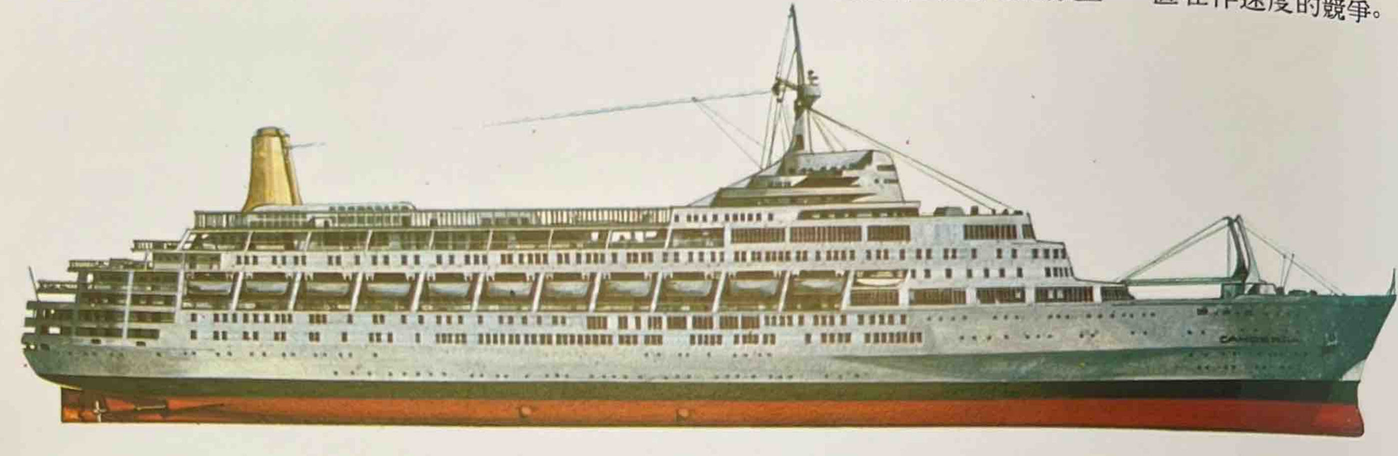
哥倫比亞餐廳
兒童遊樂場
救生艇
戲院
專用室
不列顛餐廳
女王小餐廳
烹調室
雷達桅
船長室
操舵室
海圖室
船員餐廳
錨鏈
錨
醫院
游泳池、體育場
艉龍骨
艉接待室
船體翅形穩定器
印刷室
食品儲藏室
客房
橫向推進器
船員室

⑥動力機：種類、最高輸出　⑦完成年

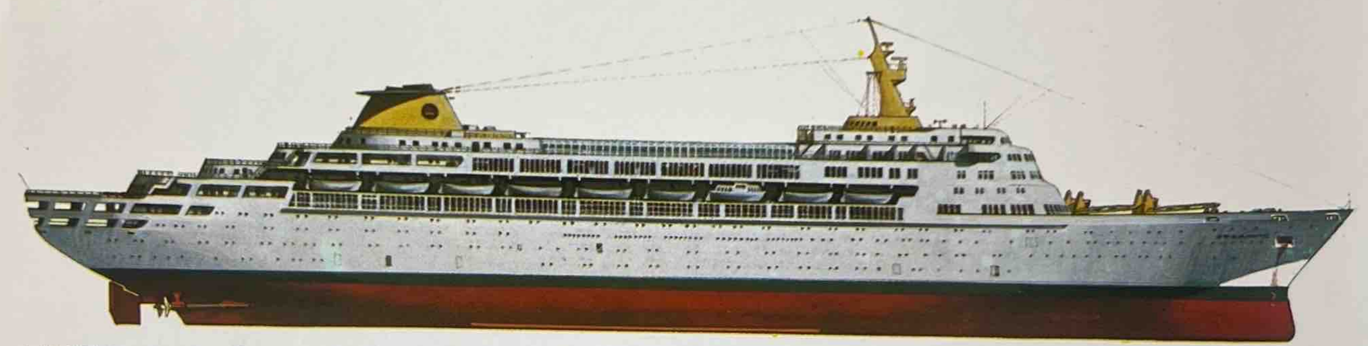


# 世界的豪華客輪

在航空客機蓬勃發展以前，世界各國都有自己足以自豪的客輪，這些客輪在太平洋或大西洋的定期航線上，一直在作速度的競爭。



坎培拉號(Canberra)　①P&O Lines(英國)　② 45733 總噸　③ 2196 人／1000人　④27.5節　⑤249公尺，31公尺，10公尺　⑥渦輪機 2 座，85000 馬力　⑦西元1961年。



大洋號(Oceanic)　①Home Lines (巴拿馬、義大利)　② 39241 總噸　③1659 人／577人　④26節　⑤235公尺，29公尺，8.6公尺　⑥渦輪機 2 座，55000 馬力　⑦西元1965年。



鹿特丹號(Rotterdam)　①Holland America Line (荷蘭)　② 38645 總噸　③1456人／730人　④21.5節　⑤228公尺，29公尺，——　⑥渦輪機 2 座，35000 馬力　⑦西元1959年。



歐利安娜 (英國)　41915 總噸。



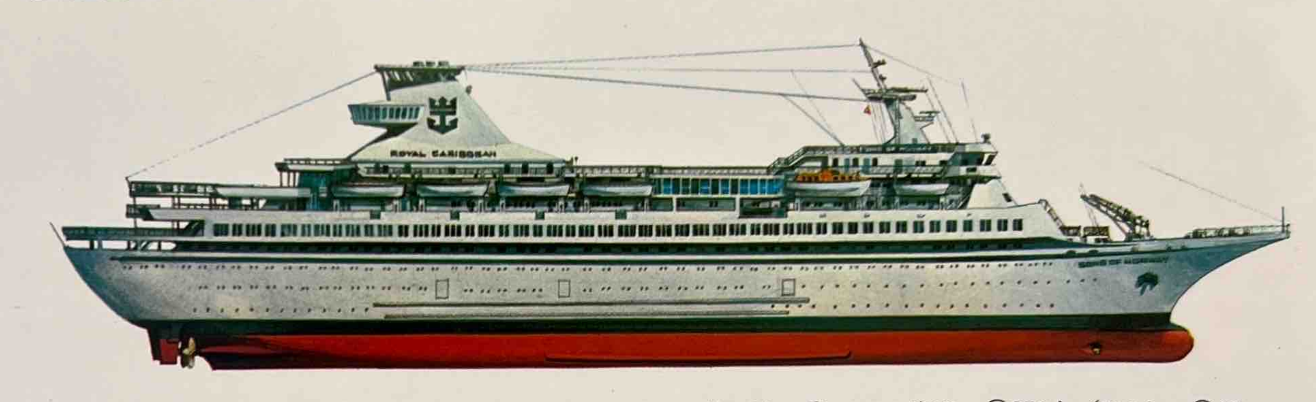
皇家拜京天空號 (挪威)　21891 總噸。

①所有者　②總噸數　③旅客／船員　④航速 (單位：節，一節＝時速 1 浬＝時速1.852 公里)　⑤全長、寬度、

最近，各國競相製造各種設備完善的豪華客輪，航行於世界各觀光地區之間。這些新的客輪爲了能夠出入狹窄的港灣，故體型都不太大，但內部却都非常地豪華、美觀，甚至連煙囪的形態等也經過特別的設計，而饒富生趣，令人讚歎。




**馬吉西姆高利吉號** ①蘇維埃船舶公團(蘇俄) ② 25022 總噸 ③800人／400人 ④23節 ⑤195公尺，27公尺，8公尺 ⑥渦輪機 2 座， 23000 馬力 ⑦西元 1969年。




**挪威之歌號(Song of Norway)** ①Royal Caribbean Cruise Lines(挪威) ② 18416 總噸 ③850人／300人 ④21節 ⑤169公尺，24公尺，6.3公尺 ⑥柴油引擎4座，18000馬力 ⑦西元1971年。



**日本輪〔原爲Seven Seas(巴拿馬)〕** ①商船三井客船(日本) ② 9745.12總噸 ③530人／130人 ④16節 ⑤150公尺，20公尺，5.8公尺 ⑥柴油引擎2座，8100馬力 ⑦西元1962年。



**西歐達魯斯貝里號** 19861總噸。



**花蓮輪（自由中國台灣）** 10151總噸。

吃水深度 ⑥動力機：種類、馬力 ⑦完成年。

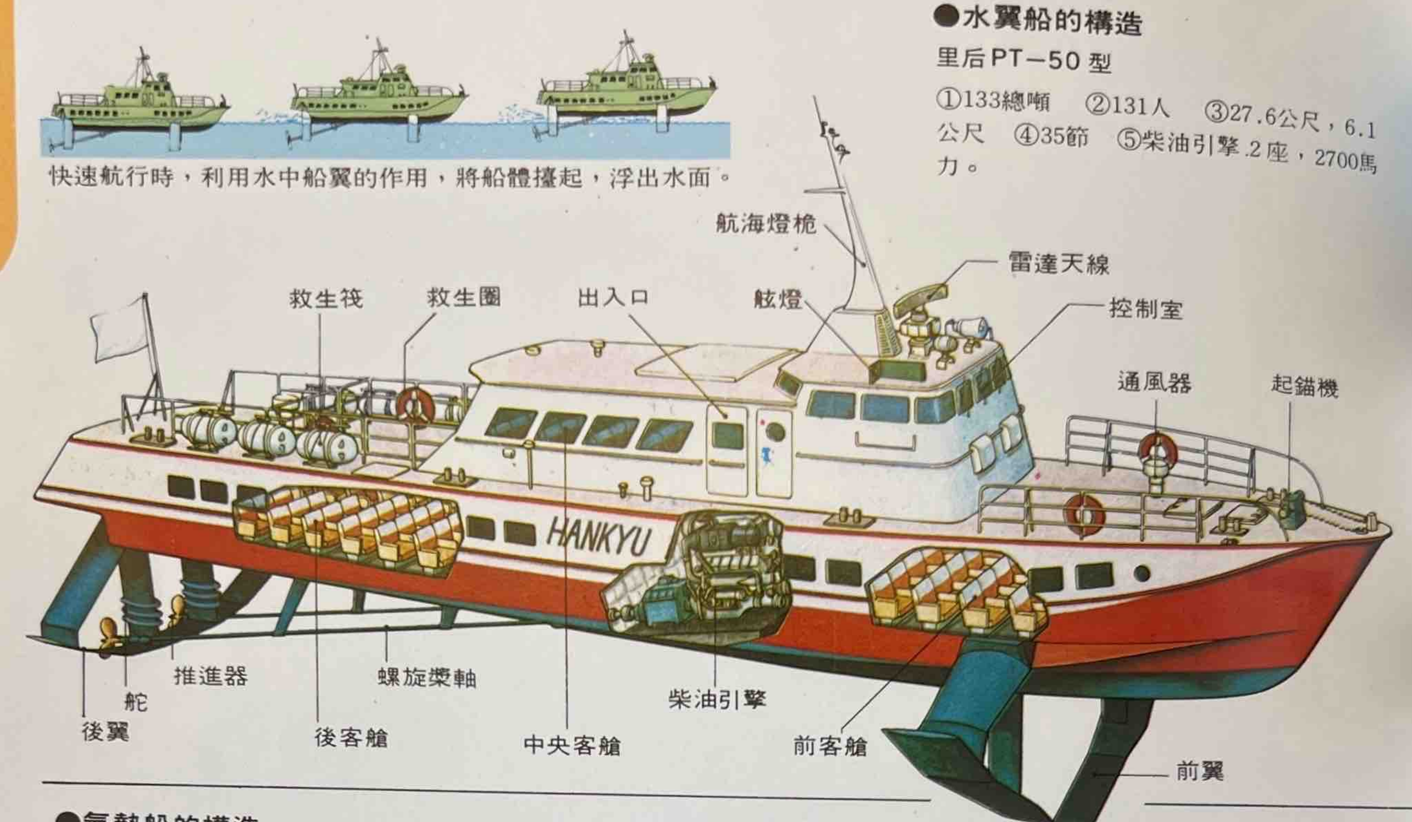


# 水翼船與氣墊船

●**水翼船的構造**

里后PT－50型

①133總噸　②131人　③27.6公尺，6.1公尺　④35節　⑤柴油引擎 2座，2700馬力。

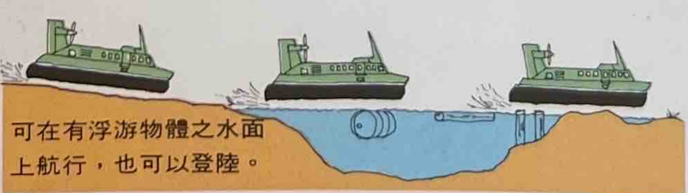



●**氣墊船的構造**

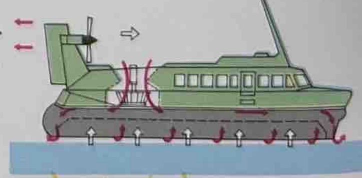
哈佛 2 號MV－PP5型

①22.8總噸　②49人　③16公尺，8.6公尺　④55節　⑤氣輪機1座，1050馬力。

舵
推進用螺旋槳
氣輪機
風扇
風扇用導氣口
燃料槽
客艙
出入口
雷達天線
控制台
放置錨之處
救生筏
機艙導氣口
主浮力槽
輔助浮力槽
橫向推進器
可撓性船緣




浮在水面上的原理▶
大的風扇轉動，將空氣噴在水面上時，即可使船體浮起，同時利用螺旋槳前進。



①總噸數　②載客人數　③全長、寬度　④最高速力（1節爲時速1浬，約1.852公里）　⑤動力機：種類、

這兩種船在航行時都是將船體高擡到水面上，因此水的阻力比較小，航速相當快。與普通的船比較起來，水翼船的航速約爲普通船的兩倍，而氣墊船則約爲 3 ～ 4 倍。它們通常作爲航行於波浪平穩之短程客輪或觀光船使用，不載重的貨物，只載乘客，是快速的客船。



鳳凰　里后的姊妹船。

▼歐凱薩



①296.3總噸　②278人　③30.7公尺，9.4公尺　④45節　⑤氣輪機2座，7600馬力　⑥利用噴水方式推進（故又稱噴水船）。



畢佛利　世界最大的水翼船，全長47.5公尺，可載300人（蘇俄）。

聖崔姆斯佛瓦納
(Centrumsvavarna) ▶
(VT—1型，英國)




①83總噸　②270人　③29.0公尺，13.5公尺　④40節　⑤氣輪機 2 座，4000馬力　⑥是一艘水中螺槳船。

▼海速號
(Seaspeed)
(SR—N4, Mount Batten型，英國)

①180 總噸　②汽車30輛、乘客254人，或乘客609人（不載汽車時）　③39.7公尺，23.8公尺　④70節　⑤氣輪機 4 座，136000馬力　⑥世界最大。



哈佛 1 號　哈佛 2 號的姊妹船。



海速號　進港時的情形。



聖崔姆斯佛瓦納　航行的情形。

最高輸出　⑦其他。

# 遊艇

在海中追逐或競賽的帆船稱爲遊艇(Yacht)，而能在大海中航行好幾天的遊艇叫做巡洋艇。使用於航行1～2天的簡便遊艇，稱爲輕便艇；小艇(Dingy)是用於競賽或練習之小型帆船。

遊艇的船體是利用木頭或FRP（玻璃纖維強化塑膠）等輕材料製成，而利用繩子操縱行駛的。




①全長、寬度　②重量



●巡洋艇



奇達III型巡洋艇　全長12.15公尺，順風時揚起大三角帆行駛。

●輕便艇

康格號▶
①4.98公尺，1.80公尺
②200公斤　③雙桅帆船。



風提努II號　①12.16公尺，3.96公尺　②13噸　③單桅帆船

●小艇

K－16　①5.03公尺，1.66公尺
②155 公斤　③單桅帆船
④2 ～3 人。



飛躍的荷蘭船
①6.05公尺，1.70公尺
② 165 公斤　②單桅帆船　④2人。



鷸鳥號　全長4.72公尺，競賽的情形。

哈比貓號　全長4.27公尺的雙胴遊艇。



Y－15號　①4.60公尺，1.73公尺
②145 公斤　③單桅帆船
④2～4人。

舉世歡愉號　2.3公尺。

③帆裝之形式　④可容納人員。

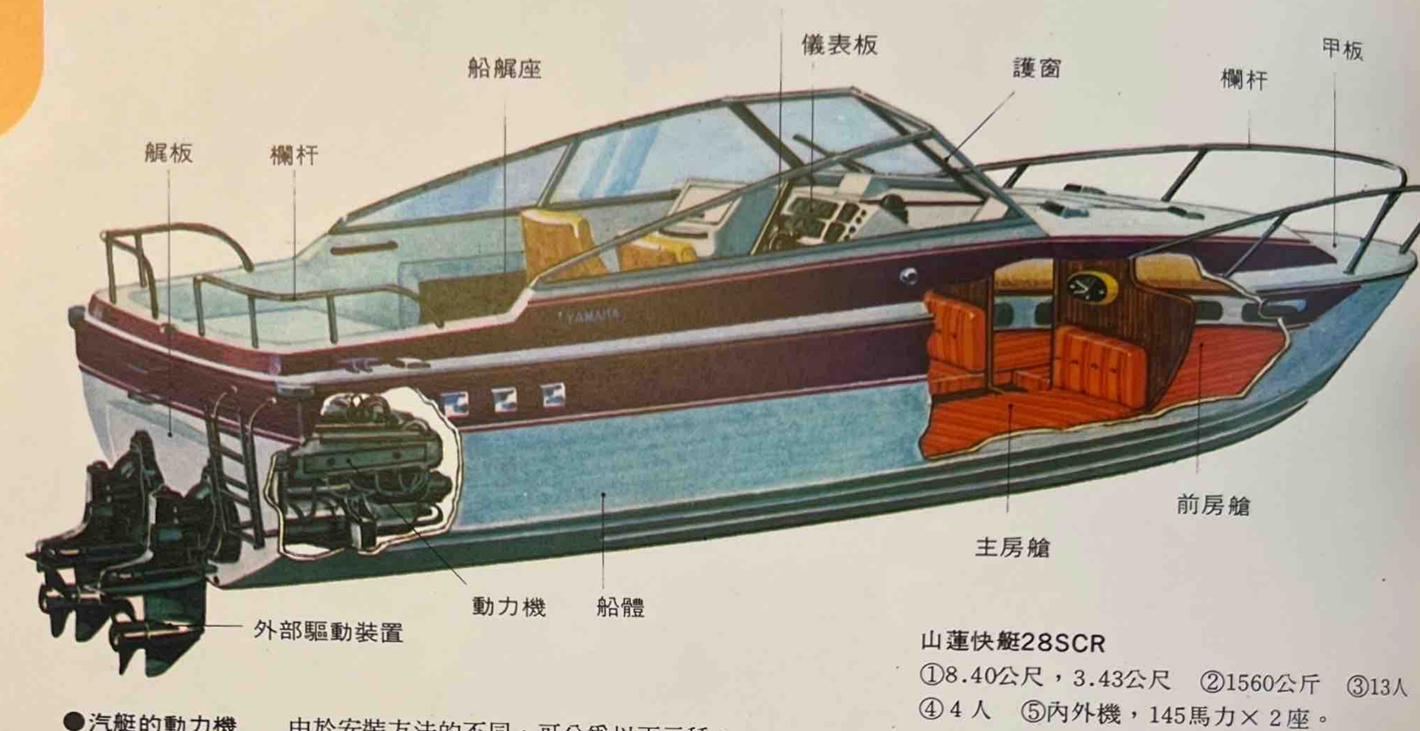


# 汽艇

汽艇行駛時，就像是浮在水面上滑行一般，速度非常地快捷。它通常是利用玻璃纖維強化塑膠(FRP)等輕質材料所製成，並配設有小型強力

●汽艇的構造

（28呎之巡邏艇之例）




山蓮快艇28SCR
①8.40公尺，3.43公尺　②1560公斤　③13人
④4人　⑤內外機，145馬力×2座。

●汽艇的動力機　由於安裝方法的不同，可分爲以下三種：

①船外機(Outboard)

②內外機(Inboard out drive)

③船內機(Inboard)

●巡邏艇



巴特蘭63型巡邏艇
①19.02公尺，4.88公尺　④8人　⑤船內機，480～590馬力×2座。

●捕魚艇



巴特蘭31型快速捕魚艇
①9.33公尺，3.40公尺　④4人　⑤船內機，140馬力×2座。



克里斯克拉福特31型巡邏艇
①9.45公尺，3.43公尺　④6人　⑤船內機，145馬力×2座。

●屋形遊艇



克里斯克拉福特水上住家34型遊艇
①10.37公尺，3.91公尺　④6人　⑤船內機，150馬力×2座。

①全長，寬度　②重量(不含動力機)　③可乘人數　④鋪位(床數)　⑤動力機之安裝方式，

的動力機。遊艇也可因其設備或功能之不同，而有特殊的名稱，如巡邏艇、捕魚艇(fisher man)、屋形遊艇(house boat)等是各配設有必要的設備，可以在外海渡過好幾天的水上生活。而競賽艇形體雖小，速度却很快，可供滑水、衝浪等遊戲使用；另外，外洋快艇可在洶湧的海浪中飛馳行駛。

●競賽艇



可樂娜CO-17豪華艇　①5.23公尺，2.03公尺　② 430公斤　③ 8 人　⑤內外機，130～170馬力。

永大PB-460SS　①4.64公尺，1.92公尺　②325公斤　③ 5 人　⑤船外機，45～85馬力。

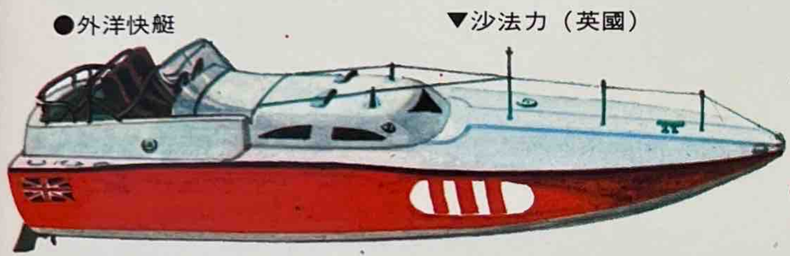



史力庫克拉福特S S-180　①5.17公尺，2.09公尺　②558公斤　③ 8 人　⑤船外機，80～120馬力。

福拉明哥KT-9S　①2.60公尺，1.25公尺　②58公斤　③ 2 人　⑤船外機，9.5～18馬力。

●外洋快艇

▼沙法力（英國）



①10.97公尺，3.05公尺　②4060公斤　④ 4 人　⑤內外機，1050馬力 × 2 座。最高時速58節(時速100公里)。

▼隆吉滑水快艇16型



①5.06公尺，2.14公尺　② 645 公斤　③ 5 人　⑤內外機，120～235馬力。

●賽艇

普羅普萊德型賽艇
全長約12公尺。時速 230 公里。



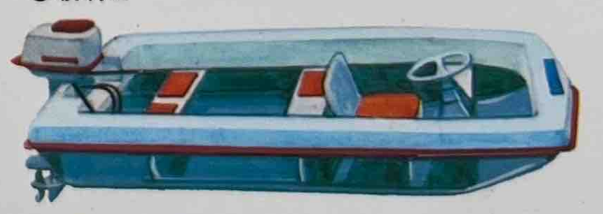

▲ 3 點支持型賽艇
全長約 4 公尺。時速 140 公里。

●橡皮艇



阿基雷斯D4-1305　①3.40公尺，1.50公尺　②44.5公斤　③ 4 人　⑤船外機， 4 ～25馬力。

●玻璃艇



玻璃艇12D型　①3.65公尺，1.28公尺　②73公斤　③ 4 人　⑤船外機， 8 ～12馬力。

有效馬力(動力機之種類由船東自己選擇)。



# 貨船的構造

貨船爲了裝運貨物，而將貨艙 (hold) 儘可能地擴大。貨船的動力機通常在船的後部，上面有高

### ●貨櫃船的構造

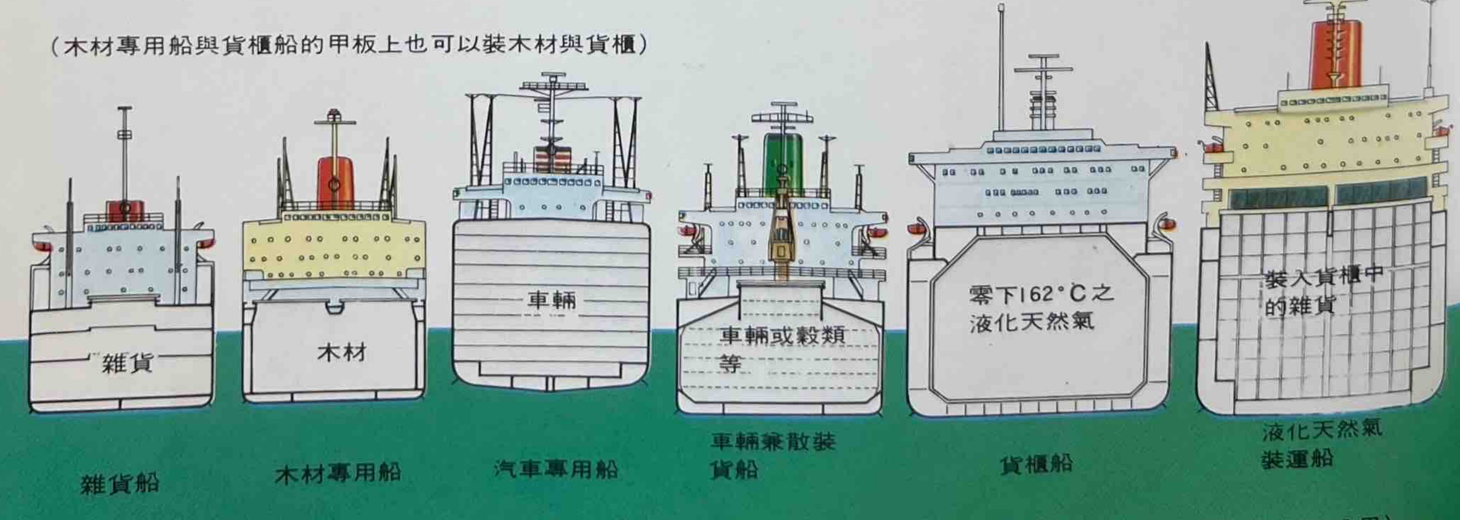
貨物裝進貨櫃以後，無論在裝貨、卸貨或輸送等各種作業上，都變得非常簡便。這是因爲可以利用設在港口的大起重機來裝卸貨櫃，所以在貨櫃船上沒有吊桿或起重機。且它的速度是貨船中最快的。

雷達桅
煙囪
救生艇
裝載食品、補給品之單軌起重機
排氣管
冷凍貨櫃
艙口緣圍
繫船絞車
船籍國旗
燃油艙
右舷螺旋槳軸
右舷用柴油引擎
操舵機
右舷推進器
舵
中央推進器

### ●貨船之各種貨艙

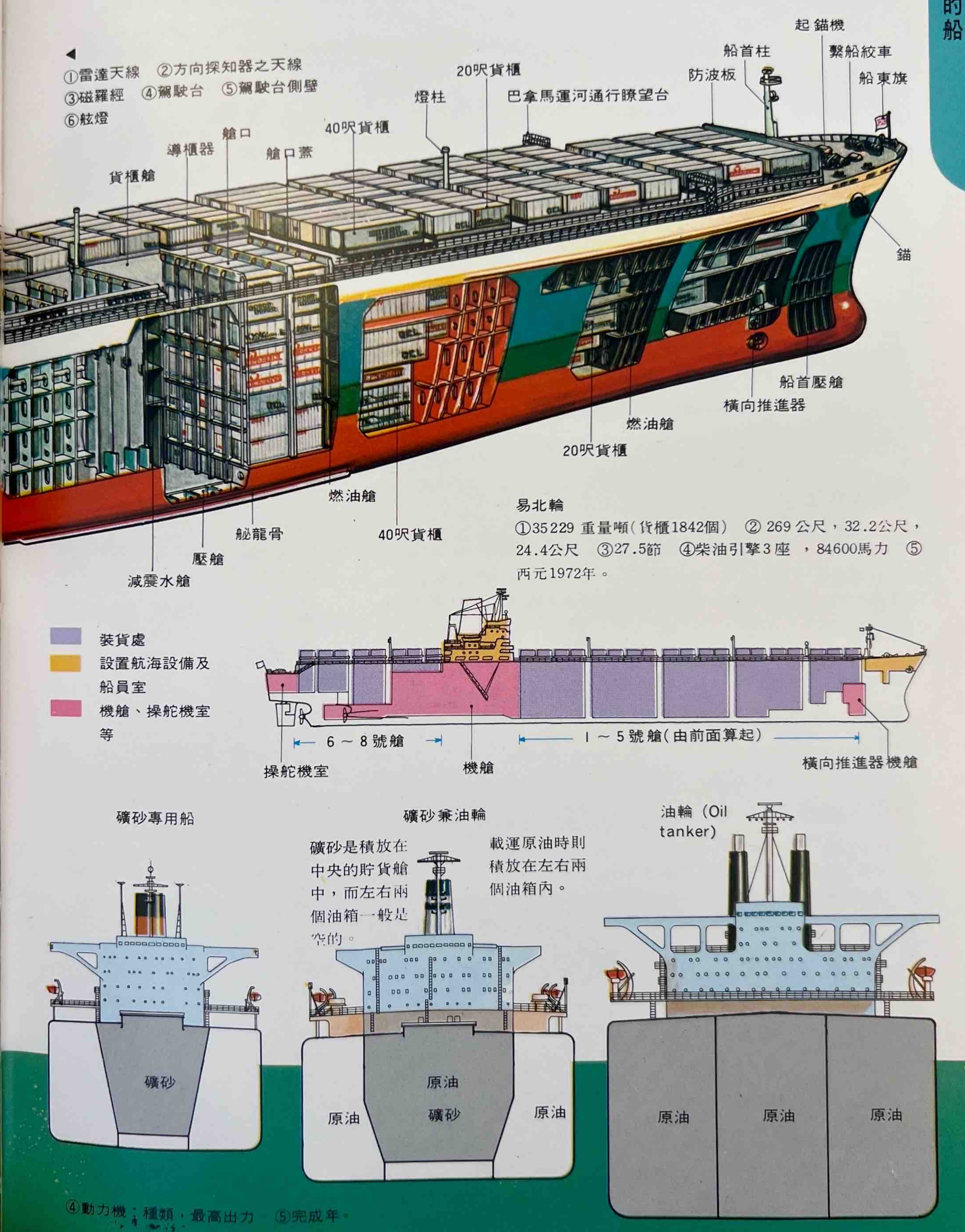
貨船的貨艙形狀與製造方法因所裝的貨物種類的不同而有所差異，因此船的形狀及吃水線等也隨著有所變化。如下圖是船體之中央剖面圖，而貨物是裝在灰色的部份中。

（木材專用船與貨櫃船的甲板上也可以裝木材與貨櫃）




①載重噸　②全長、寬度、深度　③滿載時的航速（1節約爲時速1.852公里）

高的桅座，而桅座上有操舵室、無線電室等航海設備和船員生活所需的設備。貨艙上通常開設有裝卸貨物的艙口。另外，有些貨船甚至設有供作貨物裝卸使用的吊桿和甲板起重機。



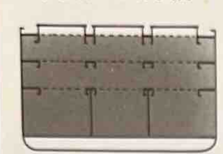

④動力機：種類，最高出力 ⑤完成年。



# 貨船的種類(1)

在港口中，最常見的是豎立了好幾根吊桿的雜貨船。一般而言，這種船可以裝運雜貨、機械等各式各樣的貨物。但貨櫃船與子母船都是

雜貨船　長青輪





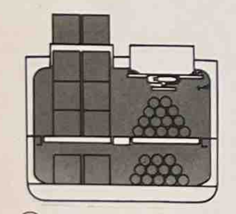

①29347載重噸　②180.241公尺，23.13公尺，14.50公尺　③15節　④柴油引擎1座，10800馬力　⑤西元1982年　⑥航行遠洋不定期航線之免平艙散裝雜貨船。

子母船(駁船載運船)　大西洋森林號(Atlantic Forest)



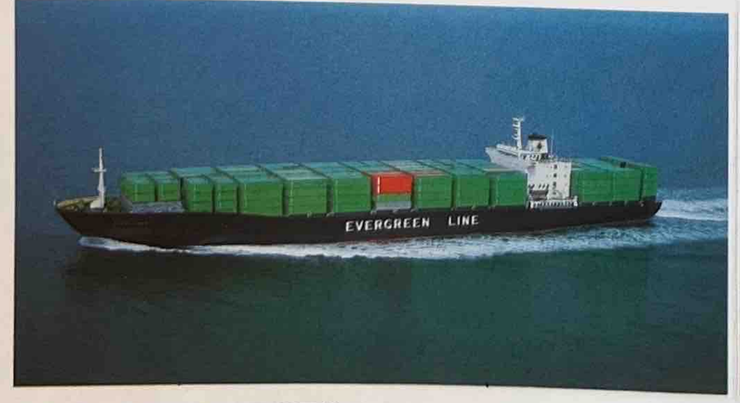
①43541重量噸　②262公尺，32.5公尺，18.3公尺　③17.0節　④柴油引擎1座，26000馬力　⑤西元1970年　⑥可裝運裝有貨物的駁船81艘，駁船是利用船上的大起重機卸在海上後再拖到目的地。

內海航線的貨船　北斗輪






①3203重量噸　②107.4公尺，16.0公尺，12.2公尺　③14.9節　④柴油引擎1座，4800馬力　⑤西元1917年　⑥可從船尾利用卡車的駛上駛下裝卸貨物，船內配設有起重機。




長忠輪　長榮海運公司所屬航行於遠東、歐洲航線之貨櫃船。



阿卡第亞森林號(Arcadia Forest)　裝載駁船的子母船。



①載重噸　②全長、寬度、深度　③滿載航速(1節約爲時速1.852公里)　④動力機：種類、最高輸出

利用貨櫃和駁船來運輸同樣的貨物，而專用船則是專門用來在同一個地方大量且反覆地裝運汽車、木材等固定貨物的貨船。

在十幾年以前，最具代表性的貨船是航速比較快的普通定期貨船；但是今天已經改換爲航行於定期航線的貨櫃船。

木漿兼木材專用船　蘭格爾輪



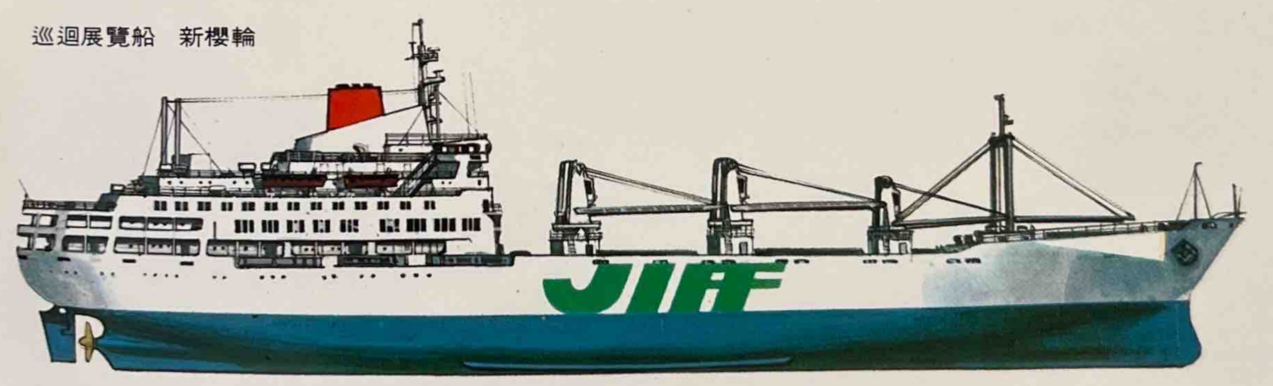
①15500重量噸　②149.5公尺，21.8公尺，11.6公尺　③14.2節　④柴油引擎1座，7200馬力　⑤西元1967年　⑥上甲板上也可裝木材，裝備有5座甲板起重機。

汽車專用船　第十八豐田輪




①10935重量噸(車輛2793輛)　②192公尺，24公尺，22.4公尺　③21節　④柴油引擎1座，18400 馬力　⑤西元1971年　⑥是單向載運出口汽車的汽車專用船。

巡迴展覽船　新櫻輪




①11097重量噸　②175.8公尺，24.6公尺，14.8公尺　③20.6節　④柴油引擎1座，21600馬力　⑤西元1972年　⑥貨艙載著展覽品到世界各地巡迴展覽，是13082總噸之客貨兩用船。



尼羅輪　具有300噸之重物搬運船。



妙澤號　裝運肉、魚、香蕉等之高速冷凍貨船。

⑤完成年　⑥特徵(貨物裝在剖面圖上之灰色所示之位置)。

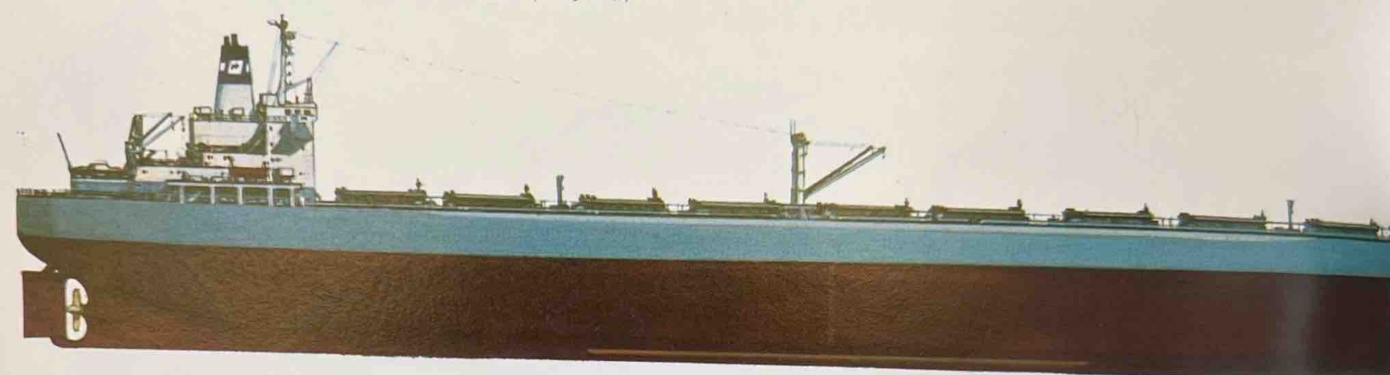


# 貨船的種類(2)

裝運原油、礦砂等的專用船是將貨物直接導入貨艙中裝運。由於這些貨物通常一次裝運的數量相當的多，因此在航線與港




油輪　格羅提克格號　①483664重量噸　②379公尺，62公尺，36公尺　③14.3節　④渦輪機1座，45000馬力　⑤西元1973年　⑥是世界最大級的貨船，具有23個裝運原油的貨艙。



礦砂兼原油裝運船　海格希魯號　①245323重量噸　②326公尺，52公尺，27.3公尺　③15.8節　④渦輪機1座，33000馬力　⑤西元1971年　⑥上甲板上裝備有10個礦砂用之貨艙、10個原油用之管線。




礦砂專用船　新鶴輪　①165196重量噸　②313.9公尺，44.2公尺，24.2公尺　③15.7節　④柴油引擎1座，30900馬力　⑤西元1971年　⑥上甲板上設有6個可以裝卸鐵礦砂之貨艙。





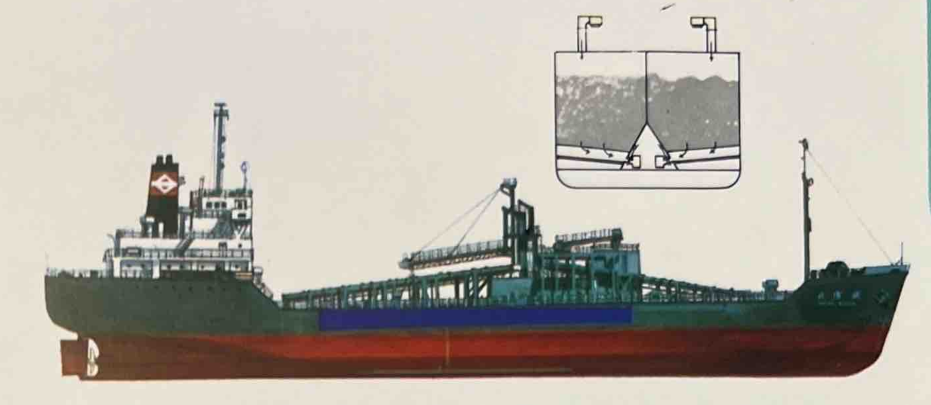
礦砂兼原油裝運船(左)與礦砂專用船(右)　由於所裝的貨物不同，上甲板上的情形也不一樣（左：海格希魯號，右：新鶴輪）。



①載重噸　②全長、寬度、深度　③滿載航速（1節約爲時速1.852公里）　④動力機：種類、最高輸出　⑤完成年

口設備等條件容許的狀態下，通常將這種貨船造得很大。在貨船之中，最大的是裝運原油的油輪，這種貨船多半爲單程運貨，並且裝運固定的貨物，所以爲避免浪費，回程也裝載一些其他的貨物，這就是使它成爲兼用船的方式。兼用船是一種可以裝運兩、三種貨物的貨船。



水泥專用船　硯海輪　①6941重量噸　②107公尺，16.4公尺，8.5公尺　③12.3節　④柴油引擎1座，3300馬力　⑤西元1971年　⑥甲板上設有可以裝卸水泥的空氣活塞裝置等設備。






汽車兼散裝貨船　①29916重量噸　②181.7公尺，25.4公尺，15.3公尺　③14.9節　④柴油引擎1座，11550馬力　⑤西元1971年　⑥去程裝汽車，回程裝散裝貨物。上甲板上設有5座甲板起重機。



液化天然氣裝運船　北極東京號　①32400重量噸　②236.5公尺，34.1公尺，19.9公尺　③17節　④渦輪機1座，20000馬力　⑤西元1969年　⑥6個貨艙中裝有零下162度的冷凍液化天然氣。






液化石油氣裝運船　左：世界布里吉斯頓號(49500重量噸，國際航線船)　右：第三吉恩輪（1200重量噸，一般爲內海航線船）。

⑹特徵（貨物裝在剖面圖之灰色所示位置）。



# 特殊船

特殊船是既不載人也不裝貨，具有特殊目的的船。例如專爲研究原子爐的船，訓練核能動力船

▼核能動力實驗船兼貨船




①8350總噸 ②2400重量噸 ③130.0公尺，19.0公尺，13.2公尺 ④16.5節 ⑤渦輪機，10000馬力 ⑥59人/20人，⑦裝載核燃料2.8噸，兩年間可航行地球7次。

▼海洋研究船



①3226總噸 ③94.9公尺，14.8公尺，7.3公尺 ④12.7節 ⑤動力機，700千瓦×4 ⑥55人／32人 ⑦採集海中生物、海水、海底泥巴等供作研究之用。



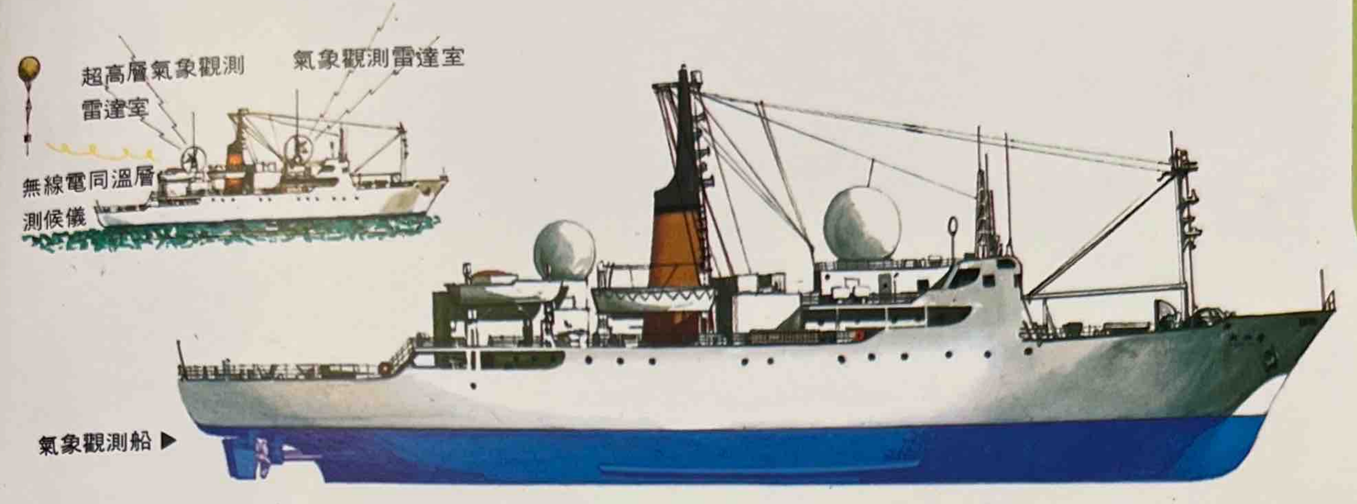

破冰船▶

①5250排水噸 ③106.5公尺，22.0公尺，11.8公尺 ④16節 ⑤動力機，2250千瓦×4 ⑥200人／40人 ⑦可破厚6公尺的冰層。船上載著三架直昇機，輸運南極探測隊的隊員和貨物。



①總噸數 ②載重噸 ③全長、寬、深 ④航速（1節約爲時速1.852公里） ⑤動力機：種類、最高輸出

船員的實驗船，探測海中或海上情形的觀測船，清掃受到汽油等污染海水的船，以航行動力衝破海面之凍冰的破冰船，用來作海上警備、救生的船，訓練船員的航海練習船等各式各樣的船。




氣象觀測船 ▶

①1796總噸 ③81.7公尺，12.6公尺，6.5公尺 ④14.0節 ⑤柴油引擎2座，4800馬力 ⑥36人／24人 ⑦探測颱風的動態，並觀測海洋及超高層的氣象。

▼除油艇

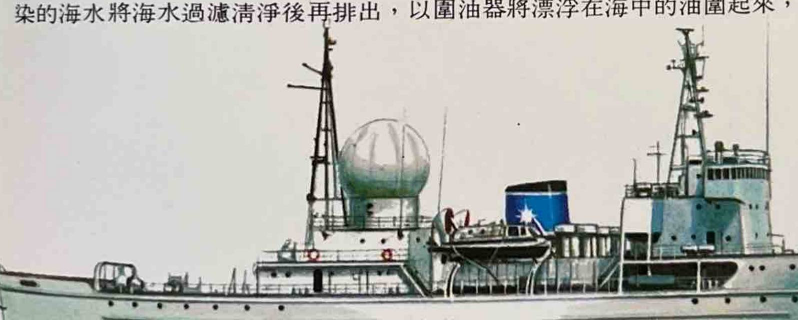









①79總噸 ③22.0公尺，6.4公尺，2.2公尺 ④6.5節 ⑤柴油引擎2座，390馬力 ⑥7人 ⑦用旋風除油器吸除被油污染的海水將海水過濾清淨後再排出，以圍油器將漂浮在海中的油圍起來，防止其擴散。




▼巡視船

①1820總噸 ③95.5公尺，11.6公尺，6.8公尺 ④20.3節 ⑤柴油引擎2座，10400馬力 ⑥72人 ⑦遠距離警備及海難搜救用，也供作颱風等之氣象觀測。





◀(左)帆裝練習船

①2286總噸，西元1930年建造，可乘載實習生 120 人，是艘四桅帆船。

◀(右)人造衛星追蹤船

45000 排水噸。使用於和太空人通訊、火星火箭之軌道修正、登陸月球太空船之導航等。全長231公尺。

⑥船員／研究員 ⑦特徵。

# 作業船

作業船是在海或河中作業的特殊船，船上有很大的作業機器裝備，形狀與他種船大大不同，可分爲兩種：具航行設備的自航作業船、自己不能

▲刮吸式疏浚船

①6251總噸　②113.4公尺，19.6公尺，9.0公尺　③14節　④柴油引擎２座，9400馬力　⑤55人　⑥放下挖掘臂，一面低速航行，一面刮吸海底之砂土，裝於漏斗中運到遠處丟棄。疏浚(挖掘)之深度可達2[illegible]公尺，漏斗容積4091立方公尺。

漏斗　泵　挖掘臂

丟棄時

起重船▶

①10500總噸　②94公尺，40公尺，7.8公尺　③④非自航　⑤23人　⑥世界最大級起重船，可吊起2500噸之重物，使用２座吊重物用柴油引擎，2400馬力。

纜線存放艙（850公里存量）　纜線驅動機

可在海面下6000公尺進行作業

▼纜線鋪設船

①4299總噸　②113.8公尺，15.4公尺，7.9公尺　③15節　④柴油引擎２座，4400馬力　⑤76人　⑥作業包括國際電信電話新海底纜線之鋪設，及橫跨太平洋之電纜線的修理。



切削泵式疏浚船

抓戽斗式疏浚船　硬的岩石也可弄碎。



①總噸數　②全長、寬、深　③航速（１節約爲時速1.852公里）　④推動引擎的種類、最高輸出　⑤船上作業員

航行而必須利用拖船拖至作業現場的非自航作業船。非自航作業船大致呈現箱形，拖動時不能拖得太快，但在進行作業時却很穩定。最近，在海底鋪設運送石油的管線、挖設隧道、挖掘海底油田等之新的作業船，已逐漸增多。

▼半潛水式海底油田鑽勘裝置

海洋探勘號

①4891總噸　②104公尺，80.3公尺，38.4公尺　③6節　④動力機２座，5400馬力　⑤69人　⑥是一種半自航作業船，附有可兼作舵的螺旋槳，可在深 200 公尺海中挖掘海底下8000公尺的油田。

▼拖船

①265.7總噸　②34.2公尺，9.8公尺，4.4 公尺　③13節　④柴油引擎２座，3000馬力　⑤10人
⑥協助大型船進出港，兩座稱為VSP的特殊螺旋槳兼具有舵的功用。

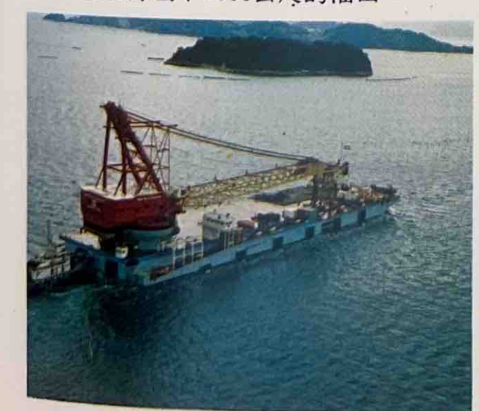
▼自航式石油鑽勘船

管架

在作業中可配合風向、波浪潮流而改變船之方向的推進器

利用標識塔傳來的音波，調查船位的偏差。

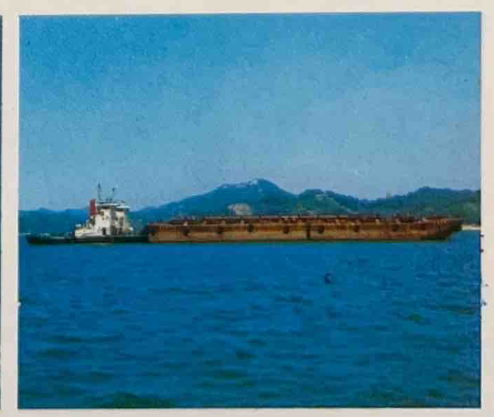
①6667總噸　②136公尺，21.3公尺，9.8公尺　③14節　④動力機４座，9000馬力　⑤93人　⑥可在深 600 公尺之海中挖掘海底下7600公尺的油田。



油管鋪設兼起重船



多管式化學消防船



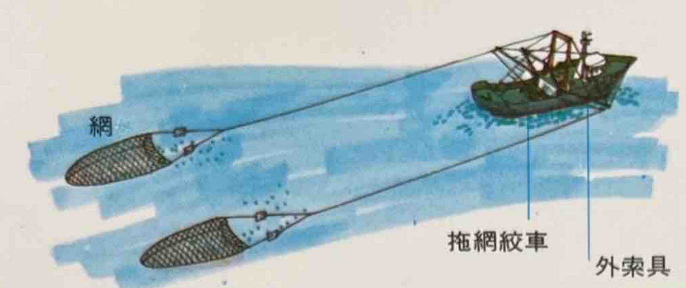
推船和駁船

⑥性能、特徵。



# 漁船

漁船有捕魚的船、魚類加工船、由漁場運送魚類之冷凍漁船等等。捕魚的方法因漁場及魚的種類而異，故有許多大小、形狀各不相同的漁船。

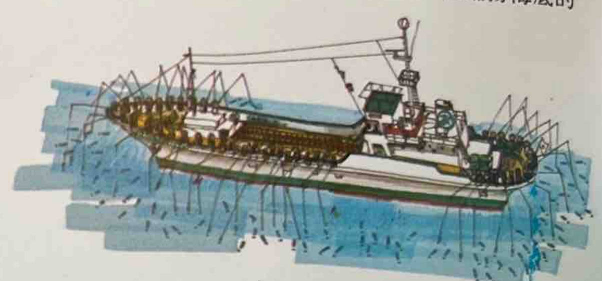




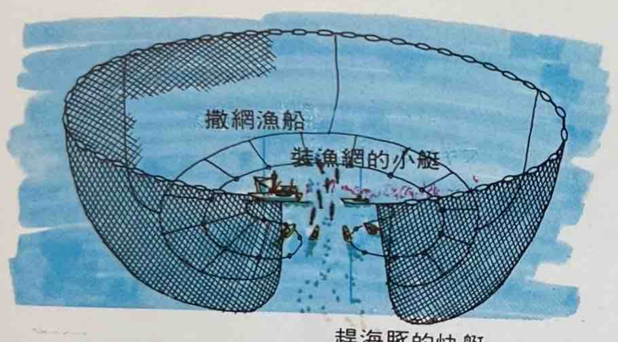


①128總噸　②23.0公尺，6.5公尺，3.0公尺　③10.8節　④463馬力　⑤10人　⑥一面拖著漁網一面航行，以捕撈海底的蝦。漁場通常在東南亞沿岸等地。



①497總噸　②62.9公尺，9.3公尺，4.2公尺　③12.5節　④1800馬力　⑤32人　⑥利用釣桿釣大魚，先撒魚餌，在釣得起來時再下釣。





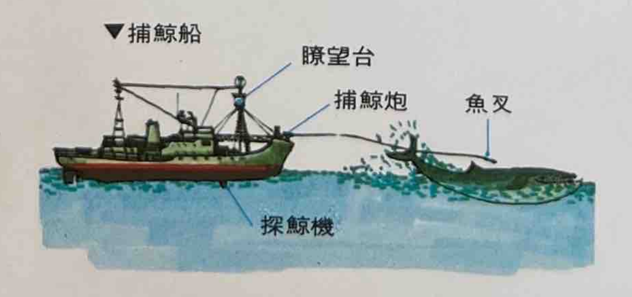

①999總噸　②63.2公尺，11.8公尺，5.4公尺　③15節　④3600馬力　⑤20人　⑥用快艇將海豚趕入網中，然後收網，捕撈跟在海豚後面的鮪魚。







①499總噸　②58.2公尺，10公尺，4.1公尺　③12.5節　④1800馬力　⑤22人　⑥將100公里長的幹繩掛上附有魚餌的釣繩投入海中，一天後再拉起釣繩，一切均採自動化作業。






①812總噸　②69.2公尺，10.3公尺，5.3公尺　③18.3節　④5000馬力　⑤18人　⑥用捕鯨炮發射魚叉捕鯨，捕到的鯨魚利用集鯨船收集送交母船

①總噸數　②全長、寬、深　③航速（1節約爲時速1.852公里）　④動力機最高輸出　⑤船員／作

也有小漁船遠赴南美或非洲捕魚的。魚類加工船的內部設有工廠，可將捕來的魚製成魚漿、魚粉、魚罐頭等。有的大型魚類加工船本身並不捕魚，而帶著許多小漁船到漁場去捕魚，只負責加工。




船尾拖網漁船

①4663總噸　②111.4公尺，17.6公尺，11.0公尺　③14節　④5900馬力　⑤40人／84人　⑥拖著袋形的拖網航行，捕撈海底的魚類。船內設有工廠，一天可製造冷凍魚產品70噸，魚漿40噸，魚粉125噸。

捕鮭鱒母船 ▶

①8836總噸　②153.3公尺，20.8公尺，9.6公尺　③15.3節　④6500馬力　⑤54人／544人　⑥帶小漁船到日本北海捕魚，利用其所捕之鮭魚、鱒魚等製成魚罐頭。

▼北洋綜合魚類加工船

①21500總噸　②201.4公尺，26.8公尺，13.9公尺　③16節　④15000馬力　⑤530人　⑥船內設有工廠，一天可以生產冷凍魚產品220噸，魚漿80噸，魚粉120噸，西元1970年由油輪改裝成漁船。

捕鯨母船

①23107總噸　②194.6公尺，23.7公尺，17.6公尺　③12節　④6750馬力　⑤97人／350 人　⑥捕鯨船所捕到之鯨魚由船台拖上來，然後在甲板上解剖，由下面的工廠提煉成鯨油。

業員或船上總人員　⑥特徵。



# 軍艦的構造

軍艦是用於海上戰鬥的特殊船。在第二次世界大戰以前，裝載大炮的戰艦可以說是軍艦的代表，但現在，裝載中程彈道飛彈的核能潛水艇才是肩負最大任務的軍艦。

●核能潛水艇的構造

縱舵
橫舵
推進器

●戰艦的構造

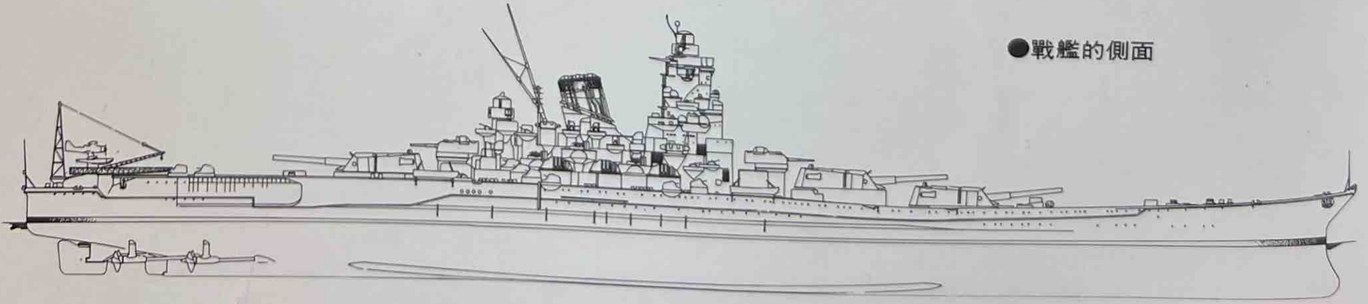
（第二次世界大戰中的戰艦）

水上觀測機
吊起水上飛機用的起重機
發射機（飛機發射器）
預備射擊指揮塔
4號副炮塔
3號主炮塔
推進器
飛機容納庫
25公釐三連裝機鎗
12.7公分連裝高角炮
船側裝甲
裝甲甲板
注排水區
鍋爐（12座）
⑦
主炮射擊指揮塔
⑥
防空指揮所
⑤
上部艦橋
④
下部艦橋
司令塔
③
②
①
揚藥筒
揚彈筒
火藥室
給彈室
裝火藥室
⑧
⑨
⑩

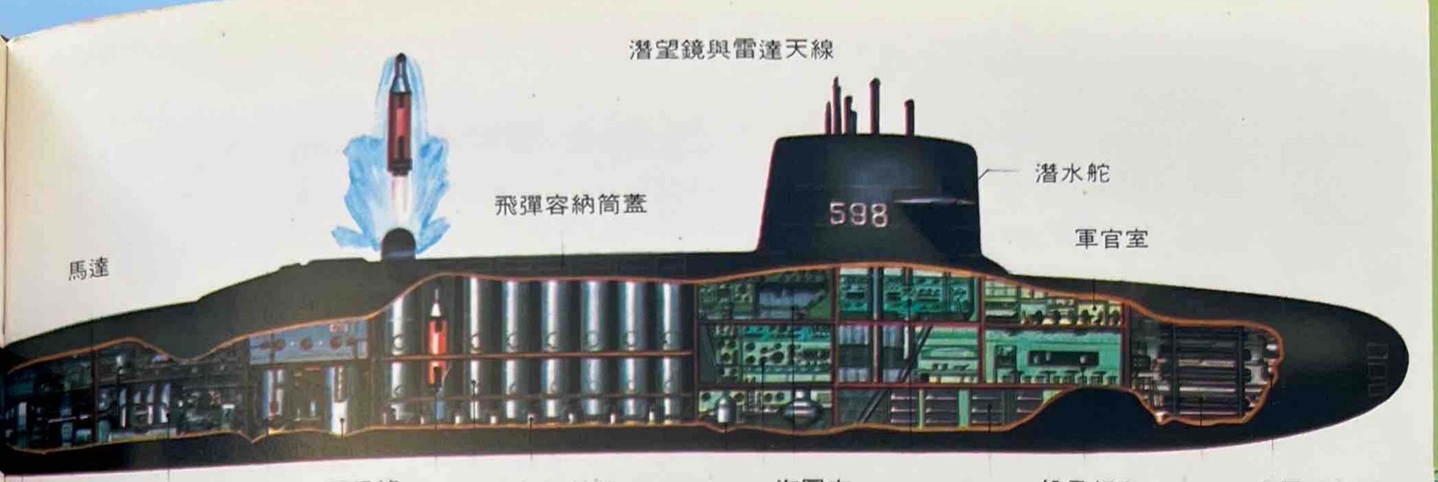
戰艦

①64000排水噸　②256.0公尺，39.6公尺　③27.0節　④150000馬力，渦輪機4座　⑤46公分炮9門（3×3），15.5公分炮6門（3×2），12.7公分高角炮24門（2×12），水上飛機7架　⑥西元1941年。

●戰艦的側面



①基準排水量　②吃水線長，最大寬度　③航速（1節約時速1.852公里）　④動力機：最高輸出，種類與數量　⑤主要武裝（連裝×台數）　⑥完成年　⑦同型軍艦名稱。




北極星潛水艇　喬治　華盛頓(美國)
①5900排水噸　②115.8公尺(全長)，10.1公尺　③水上20節，水中30節　④15000馬力，核能渦輪機1座　⑤中程彈道飛彈北極星16發，53.3公分魚雷發射管6門(設在艦首)　⑥西元1959年　⑦亞伯拉罕・林肯號等4艘，船員112人。

❶2號主炮塔　❷15.5公分三連裝副炮　❸1號副炮塔　❹測距儀(2.5公尺)　❺測距儀(15公尺)　❻21號對空雷達天線　❼方向探知器的天線　⑧13號簡便雷達天線　❾150公分探照燈　❿測距儀(10公尺)。

軍艦裝備有大炮、飛彈等各式各樣的武器，艦內利用許多分隔壁隔成許多部份，防止進水。還有大輪出的動力機可高速航行。核能潛水艇的動力機在燒燃料時不必使用空氣，可以潛伏在海中好幾個月，以便完成任務。

主炮用測距儀
1號主炮塔
46公分三連裝主炮
防波板
起錨機之絞盤
25公釐單發機鎗
錨鏈
錨

●由上面俯視的戰艦

# 世界的軍艦




現代的軍艦並不裝載大炮，而是配備著飛彈及命中率極高的快射炮，裝載飛彈的軍艦塔上設有誘導發射後飛彈的電子裝

▼核能動力巡洋艦

① 14200排水噸　②219.7公尺，22.3公尺　③30.5節　④ 80000馬力　⑤對空飛彈　⑥ 西元1961年。

▼戰車登陸艇

①4164排水噸　②158.7公尺，21.0公尺　③20節　④16000馬力　⑤可載戰車23輛，兵 430 人　⑥西元1969年。

核能動力航空母艦 ▶

① 75700排水噸　② 341.3 公尺，40.5公尺　③35節　④300000馬力　⑤飛機84架　⑥西元1961年。

▼魚雷艇

①100排水噸　②35.5公尺，9.2公尺　③40節　④ 11200馬力　⑤魚雷發射管4門　⑥ 西元1972年。

▼潛水艇

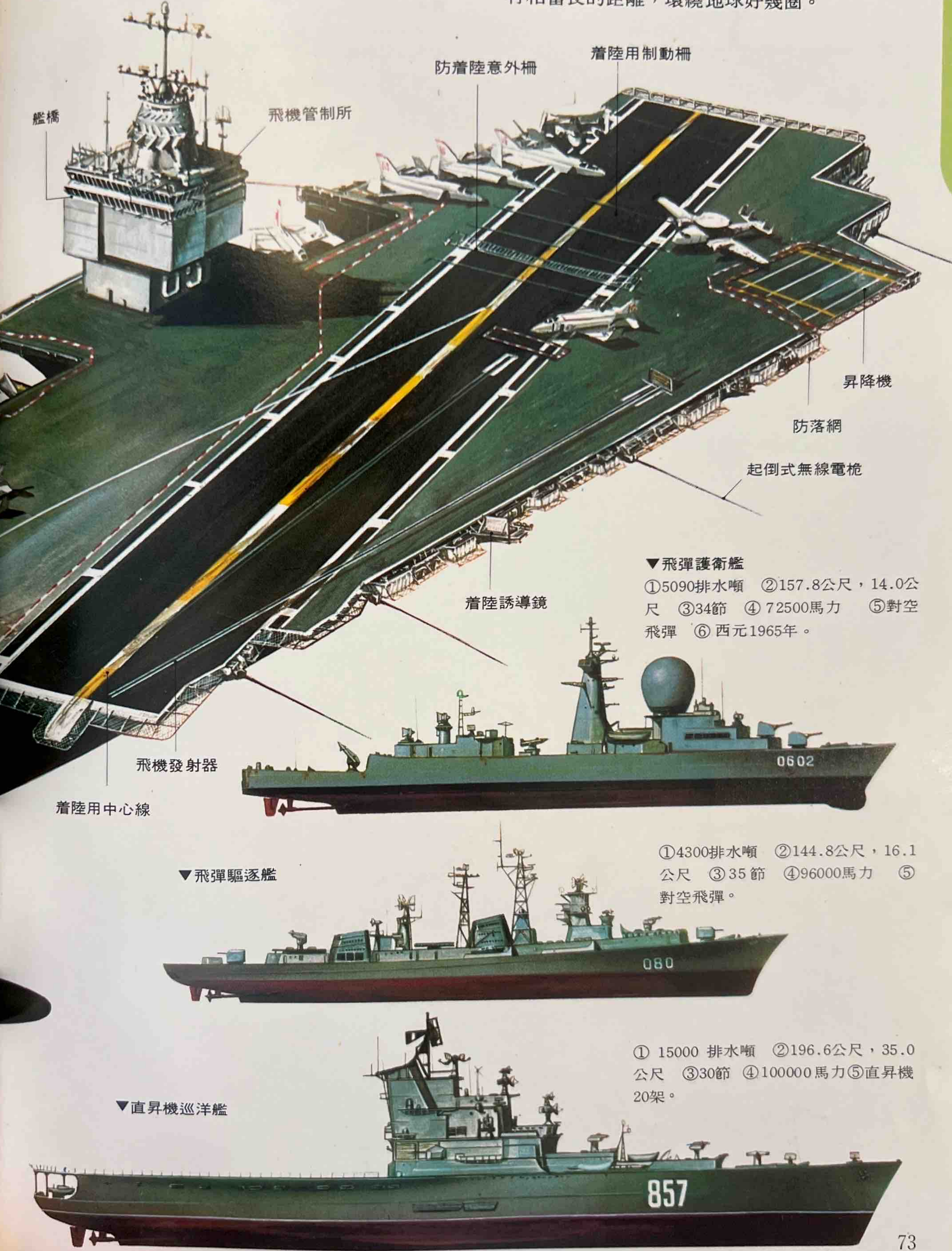
①1850排水噸　②72公尺，9.9公尺　③水中20節　④水中7200馬力　⑤魚雷發射管6門　⑥西元1971年。

▼直昇機護衛艦

①4700排水噸　② 153 公尺，17.5公尺　③32節　④70000馬力　⑤直昇機 3 架，反潛艇波音魚雷發射器 1 座　⑥西元1973年。

①基準排水量　②全長、寬度　③航速（ 1 節約爲時速1.852公里）　④動力機之輸出　⑤主要武器裝備等　⑥完成年

置。潛水艇爲了能夠在水中高速航行，通常採用圓形的造型。航空母艦的飛行甲板向橫方向突出，可供艦上飛機同時起飛及著陸。核能動力軍艦所消耗的能量比較少，即使不補給燃料，也可以航行相當長的距離，環繞地球好幾圈。




▼飛彈護衛艦
①5090排水噸 ②157.8公尺，14.0公尺 ③34節 ④72500馬力 ⑤對空飛彈 ⑥西元1965年。

▼飛彈驅逐艦
①4300排水噸 ②144.8公尺，16.1公尺 ③35節 ④96000馬力 ⑤對空飛彈。

▼直昇機巡洋艦
① 15000 排水噸 ②196.6公尺，35.0公尺 ③30節 ④100000馬力⑤直昇機20架。

# 古代的船(1)

在動力機發明以前，人類使用的船是用手划或利用風帆行走的船，在約 500 年前，出現三根桅



**羅馬的卡列船**
2000年前的軍艦，可乘坐 200 個划槳手，長40公尺。

**北歐海盜船▶**
1000年前的船，長30公尺，體型小而不怕波浪，性能優異。

**◀聖瑪利亞號**
義大利人哥倫布於西元1492年發現美洲時所乘的船,長23公尺。

**維多利亞號▼**
葡萄牙人麥哲倫於西元1519年最先環繞世界一周時所乘坐的船。

**▼五月花號**
西元1620年，由英國到美洲建立美國的人們所乘坐的船，長29公尺。

**◀恩德華巴號**
英國人庫克於西元1770年發現澳洲時所乘坐的船,長30公尺。

1 節約爲時速 1.852 公里。

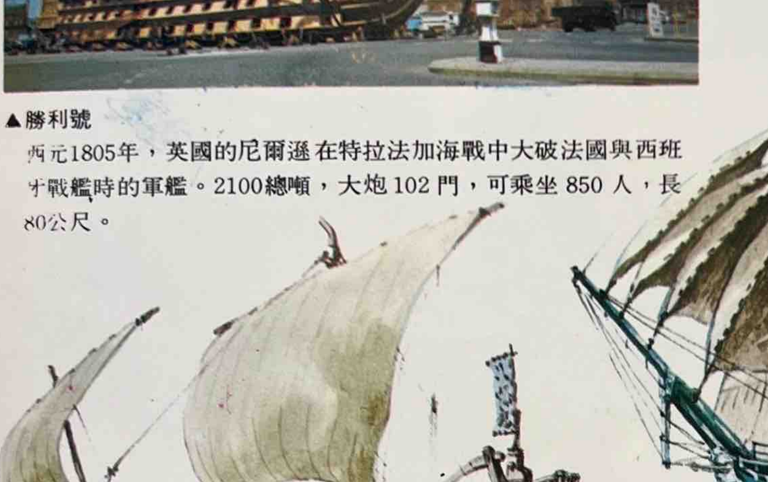
的大帆船，可在全世界海上到處航行。到了 200 年前，出現兩側設有一排大炮的 6 層甲板軍艦。

約 150 年前所使用的快速帆船，外觀相當好，而且船速超過10節，用來從事國際貿易。

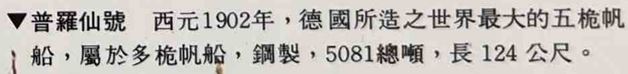


▲勝利號
西元1805年，英國的尼爾遜在特拉法加海戰中大破法國與西班牙戰艦時的軍艦。2100總噸，大炮 102 門，可乘坐 850 人，長 80公尺。

▼卡提沙克號
西元1870年左右，由我國運至英國所使用之快速帆船，長64公尺，曾創下一節的記錄。



▲菱垣廻船　西元1700年左右，由日本大阪運送棉花、油等貨品至江戶(東京)的船，可裝50～100噸的貨物，長15公尺。



▼普羅仙號　西元1902年，德國所造之世界最大的五桅帆船，屬於多桅帆船，鋼製，5081總噸，長 124 公尺。





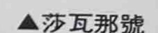
# 古代的船(2)

自從發明蒸汽機後，船不必靠風航行。但在剛開始時，船通常同時設有蒸汽機與帆，起初使用

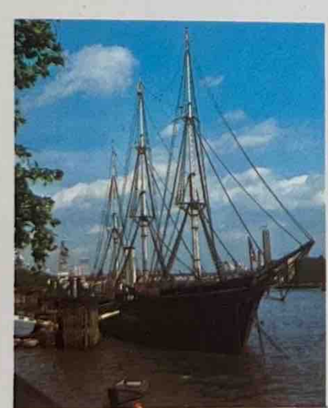


◀克拉蒙特號
西元1807年，美國人弗爾頓所造的明輪蒸汽船，以每小時 4 節的速度載客航行於哈德遜河。

▼咸臨號
西元1860年，第一艘橫渡太平洋的日本蒸汽船，在荷蘭建造，由德川幕府所購入，長53公尺。



▲莎瓦那號
西元1819年，第一艘橫渡大西洋的美國蒸汽船，由美國到英國費時29 天，長39公尺，320總噸。



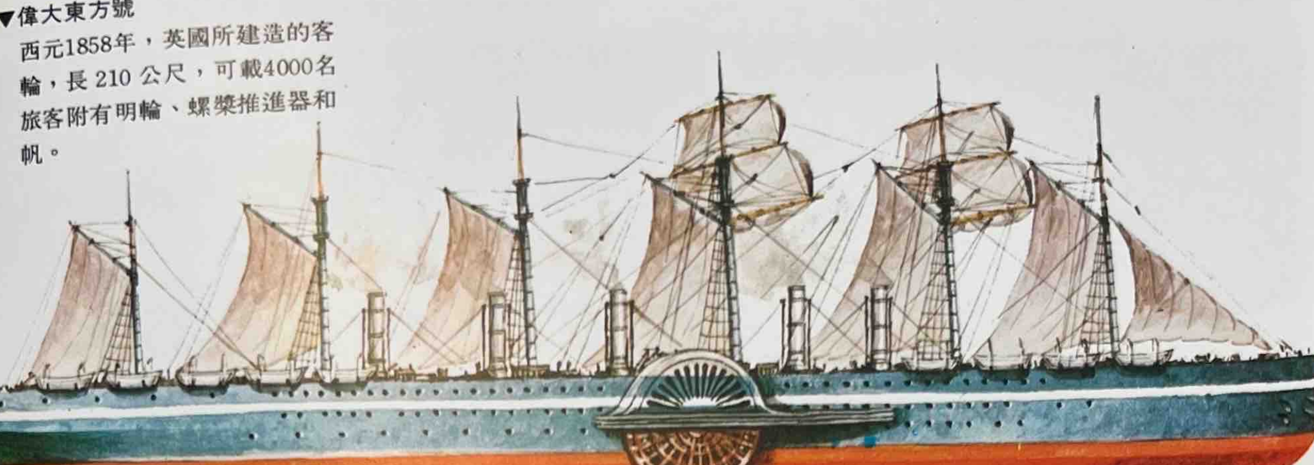
▲探險號　西元1901年，到南極探險的英國船。
1節約爲時速1.852公里。

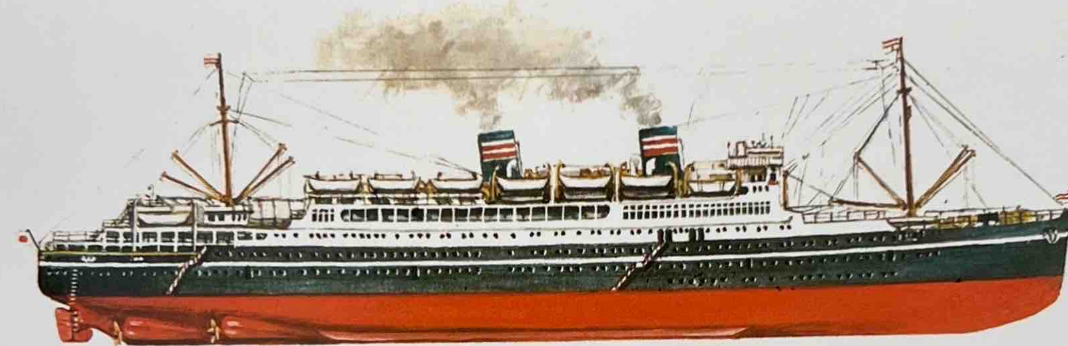


格羅瓦號　西元1859年▶
法國所建造的第一艘裝甲軍艦，長75公尺。

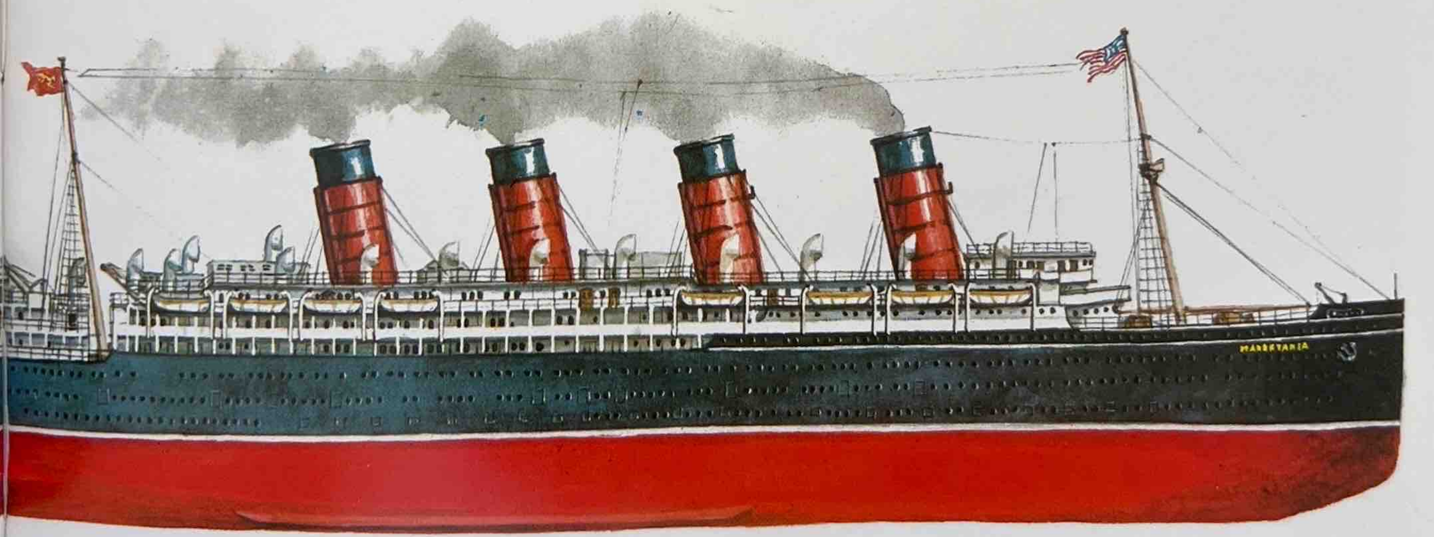
明輪推進，不久改用性能較佳的螺槳推進器，後來更使用蒸汽渦輪機，具奢侈設備之大型客輪開始競相創造橫渡大西洋的航速記錄。

▼偉大東方號
西元1858年，英國所建造的客輪，長 210 公尺，可載4000名旅客附有明輪、螺槳推進器和帆。





◀淺間號
西元1928年所建造的日本客輪，航行於太平洋，爲 16947 總噸，是當時日本最大的客輪，可載822名旅客，航速20節。

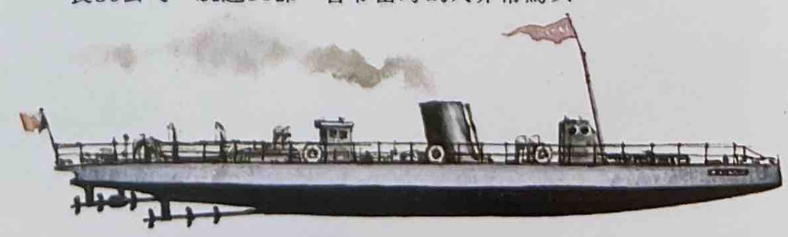


▲毛利塔尼亞號　西元1907年英國所建造的豪華客輪，長 240 公尺，　31938 總噸，可載旅客2 335人，以26節的航速橫渡大西洋，此紀錄直到西元1929年，仍未被其他船打破，是第一艘以蒸汽渦輪機作爲動力機的大型客輪。



▲瑪莉皇后號　英國客輪，　81237總噸　。(航行於西元1936～1967年間)

▼塔比尼亞號　最早的蒸汽渦輪機船，西元1897年英國所建造，長30公尺，航速34節，會令當時的人非常驚異。





# 未來的船

這裏所介紹的船，都是最近的將來，眞正可能建造的船。

爲了更快速地裝運大量的貨物，將可能出現潛

▲立體的貨櫃儲運中心

國際航線用

▲噴射推進式大型氣墊船
航速100節，利用噴射引擎前進，可載500名旅客。

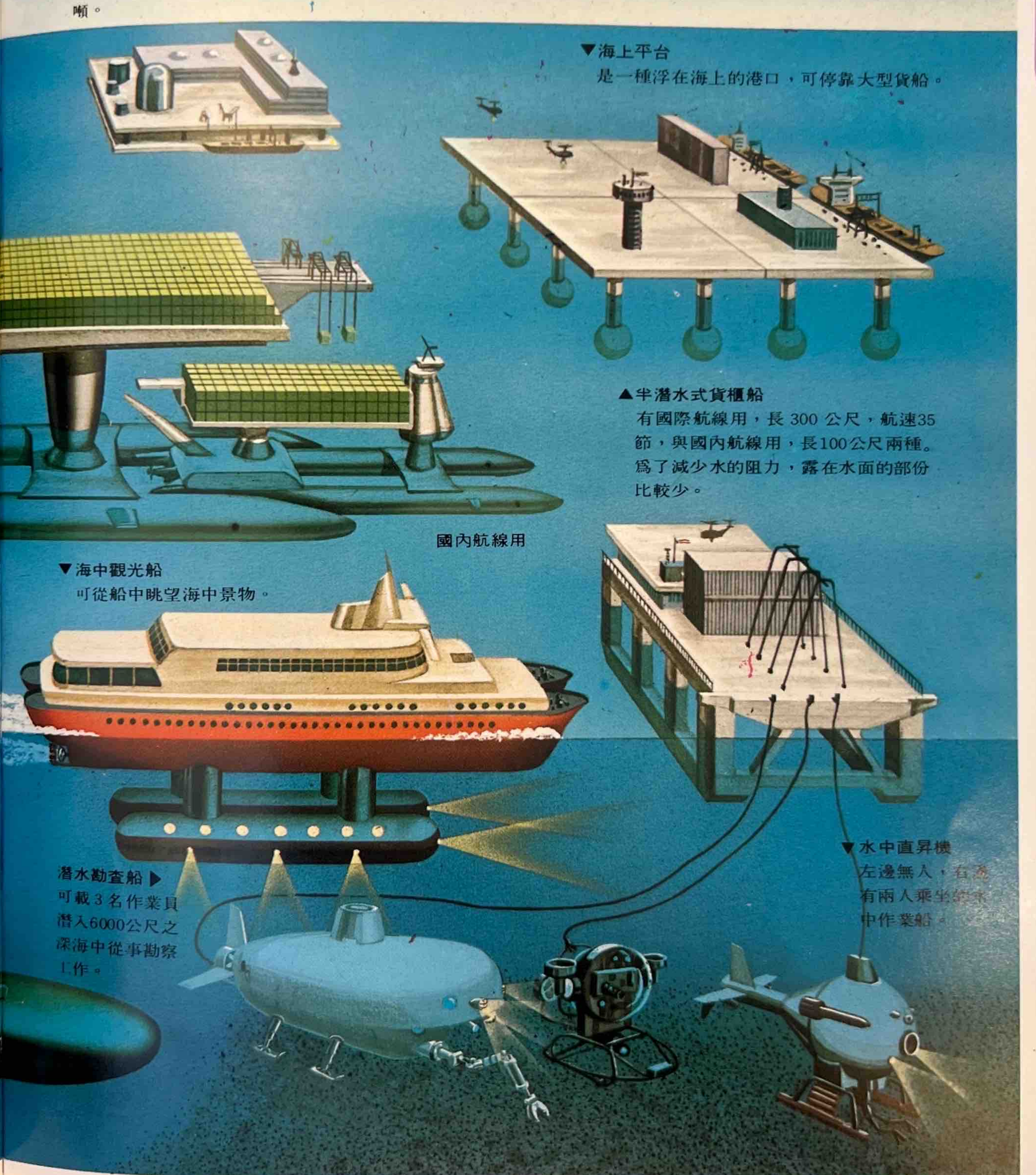
▲噴射推進式大型水翼船
利用噴水原理，以45節的航速航行。

▲核能潛水油輪
在水中航行的油輪，也能潛在北極海冰底下。可載原油170000噸，長280公尺，航速18節。

1節約爲時速1.852公里。

水或半潛水式的油輪及貨櫃船，而水翼船和氣墊船的型體可能變得更大，航速變得更快，進而作爲渡輪或觀光船。另外也將出現各式各樣探查海底或在海中作業的船，或許還可能建造浮在海上的港口或核能發電廠。

▼**海上核能發電廠**　爲了防止公害，而在海中建造的核能發電廠，排水量170000噸。




▼**海上平台**
是一種浮在海上的港口，可停靠大型貨船。

▲**半潛水式貨櫃船**
有國際航線用，長 300 公尺，航速35節，與國內航線用，長100公尺兩種。爲了減少水的阻力，露在水面的部份比較少。

▼**海中觀光船**
可從船中眺望海中景物。

**潛水勘查船**▶
可載 3 名作業員潛入6000公尺之深海中從事勘察工作。

▼**水中直昇機**
左邊無人，右邊有兩人乘坐的水中作業船。



# 各船公司的標誌

由於國際貿易的日漸頻繁，促使運貨量極可觀的海運逐漸受人重視。

爲了使船隻航行於汪洋大海中時，能夠很快地讓其他船隻辨認出它的國籍或所屬公司，故各船公司均有其代表標誌，附於船身醒目的地方。這裡所介紹的是較具規模的30家船公司標誌，除了國內的四家船公司之外，其餘均只列出國名。

中華民國 長榮海運　中華民國 榮邦海運　中華民國 中國航運　中華民國 陽明海運　美國　西德

丹麥　美國　美國　美國　美國　澳洲

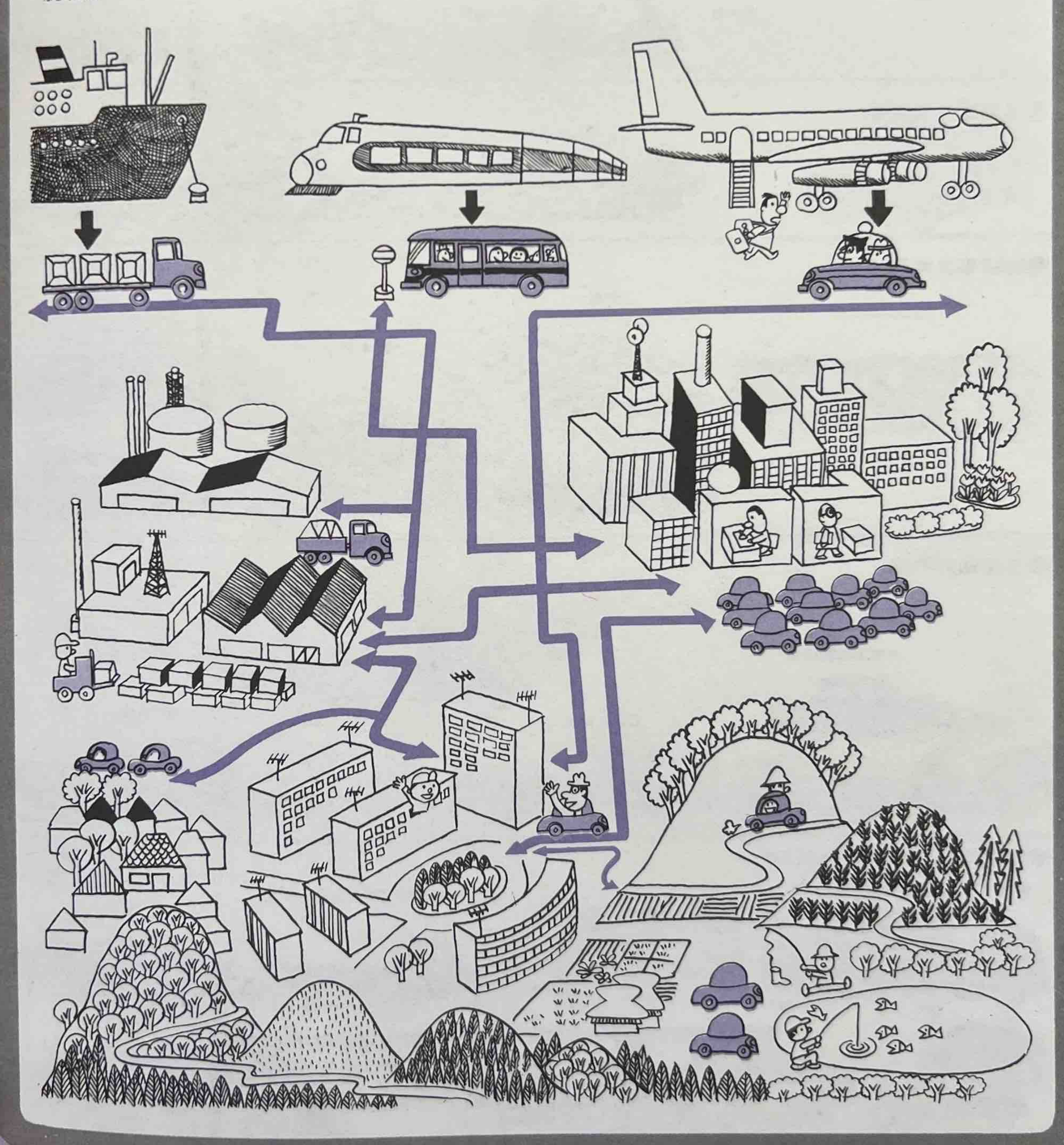
英國　加拿大　法國　美國　荷蘭　義大利

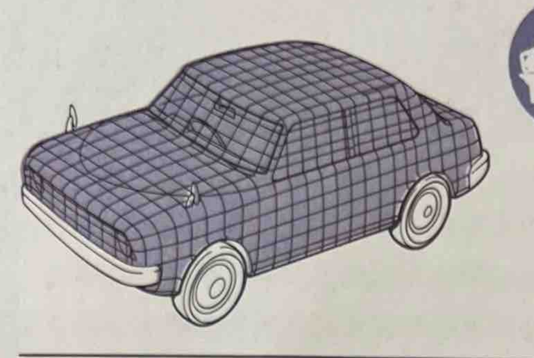
日本　日本　日本　荷蘭　日本　荷蘭

南非　挪威　美國　希臘　荷蘭　英國

# 汽車的辭典

一輛汽車一次所能載運的人數或貨物量並不太多。但是汽車無論要往何方深山僻壤之地或狹窄地方也能進出自如，不需經由接駁而能將人或貨物運到目的地。飛機與火車、輪船則是航駛於一定區間的乘載工具，使用這些運輸工具之時，由住家或工廠、辦公室至飛機場或火車站、港埠之間的交通仍需依靠汽車。駕駛操作簡單容易以及能夠享受到駕駛之樂趣，也是汽車的特徵之一。







# 車身型式

汽車的形狀雖然形形色色種類繁多，依照其車身構造的不同，大致可歸納如下圖所示幾個類型。

敞開車身式汽車沒有屋頂和車窗，乘坐處直接受外邊

## ●敞開車身式汽車

機車

業務型



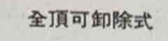
道路型



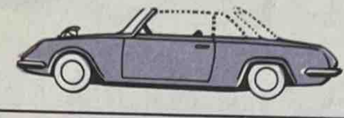
敞蓬車



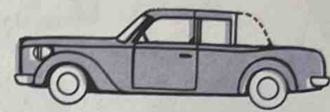
## ●活動車身式汽車



全頂可卸除式



後端車頂可卸除式



吉普型



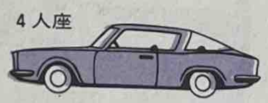
## ●封閉車身式汽車

跑車

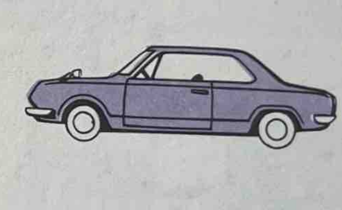
2 人座

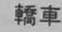


4 人座



無中柱轎車

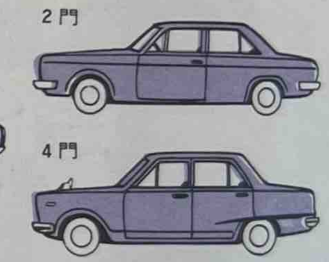




轎車

2 門

4 門



## ●有貨箱的汽車

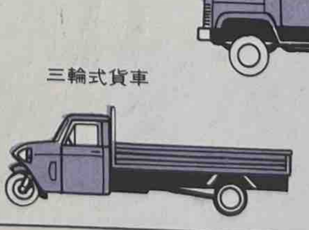
三廂客貨兩用車



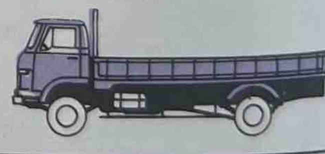
長頭型貨車



三輪式貨車

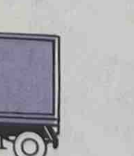


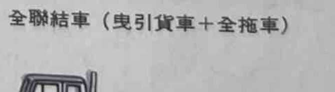
平頭型貨車



## ●聯結車（可以聯結，也能分離。）

雙掛（曳引車＋半拖車＋全拖車）

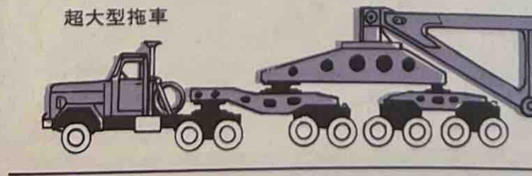




全聯結車（曳引貨車＋全拖車）



超大型拖車





空氣的吹拂，這種形式以享受駕車樂趣之跑車以及駕駛操縱極爲簡單的機車採用爲多。

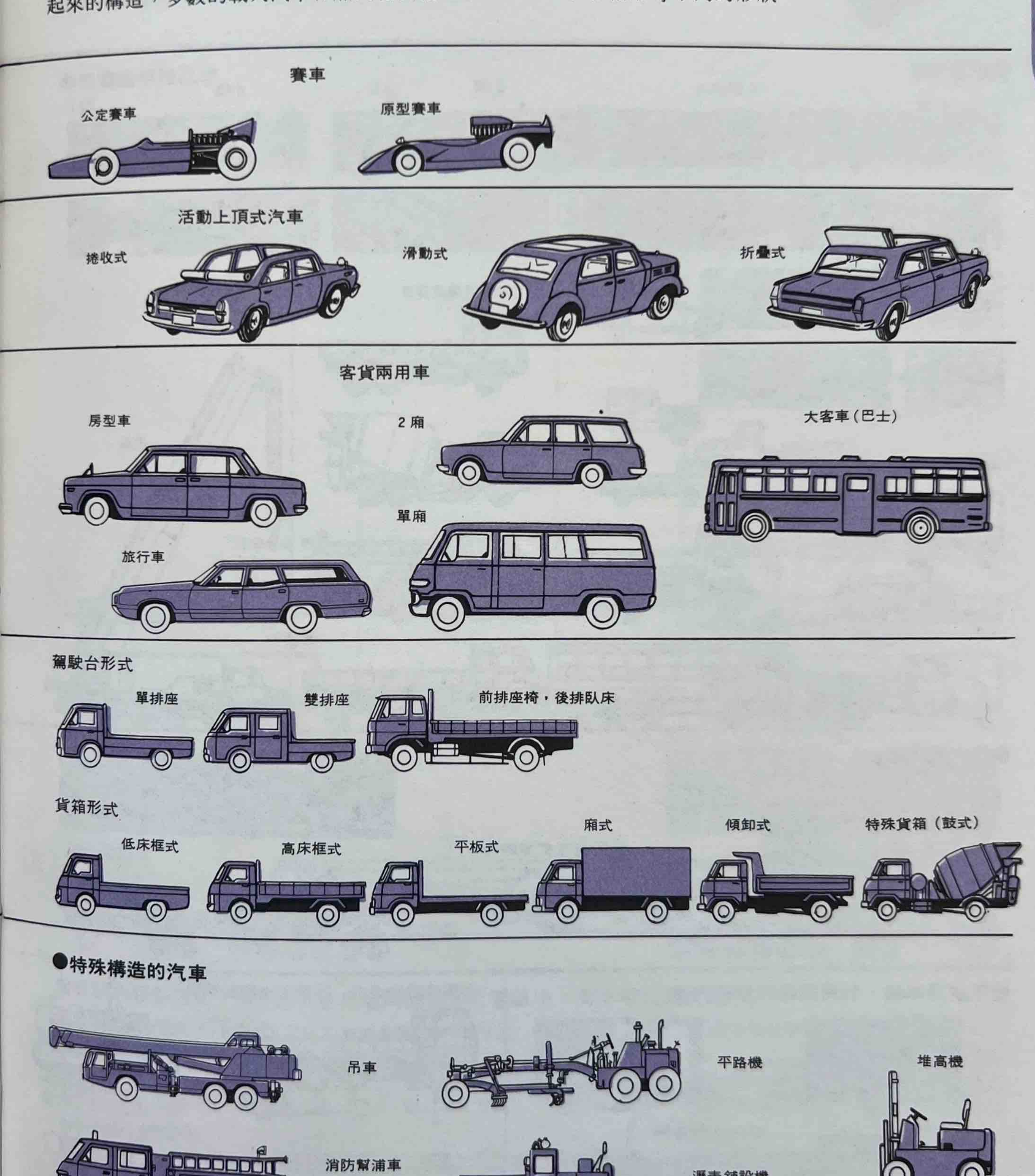
活動車身式汽車的屋頂和車窗能卸取下來，常見於跑車和遊行與檢閱用敞蓬車。

封閉車身式汽車是指乘坐處以屋頂和門窗圍封起來的構造，多數的載人汽車和廂式客貨兩用車屬於此類。

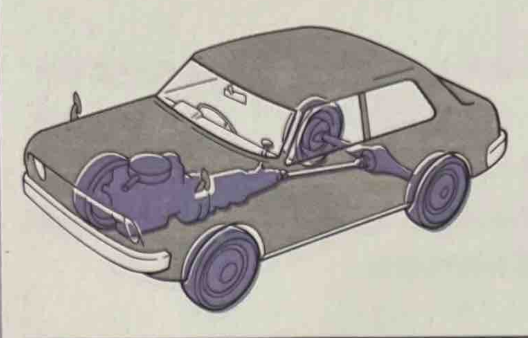
大部份的貨車是有貨箱的。此外特種汽車和作業車之類，它的車身是配合其作業需要而打造成特殊的形狀。

汽車的形狀也隨其用途而異，有楔子形、流線形和箱形等不同的形狀。






●特殊構造的汽車





# 汽車的車輪

多數汽車用車輪行駛。車輪總數與裝車輪的車軸數隨汽車的種類而定。汽車裝載的貨物愈重、愈長，它的車軸數和每支車軸上所裝的車輪數就愈多，因爲車軸以及

**●普通汽車**

2 軸

機車

三輪貨車

2 軸

轎車

吉普車

貨車

大客車

3 軸

貨車及專用貨車

4 軸

吊車

**●超大型汽車**

大型自走式承載台

**●不使用車輪，利用履帶行駛的汽車**

雪上車

推土機

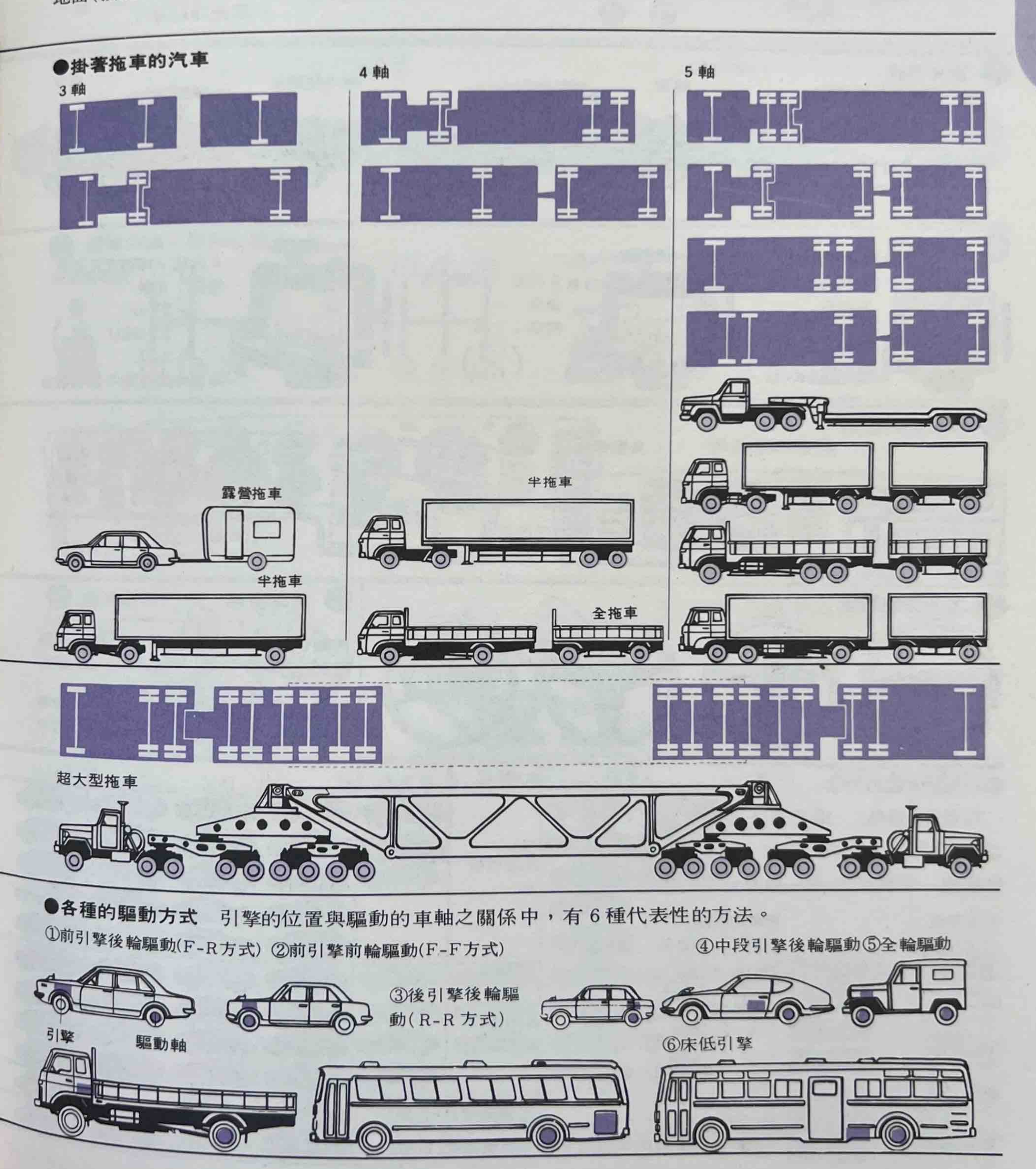
接觸地面的大小　履帶所接觸的爲廣。

單位面積上所受壓力較小

每支車軸上所裝的車輪數愈多，則其個別所承受到的力量就變小些。

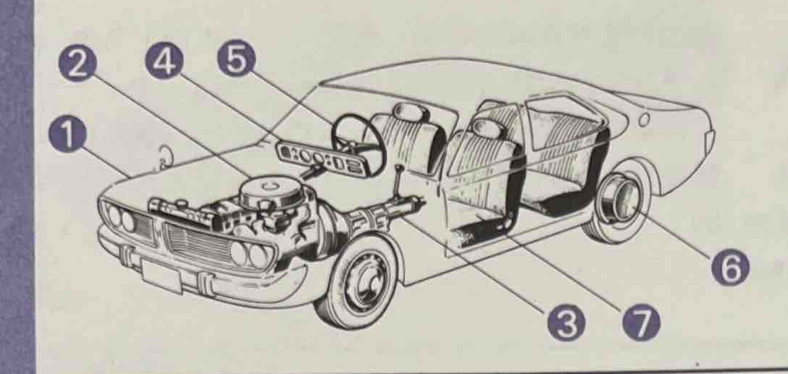
在鬆軟的地面、積雪道路以及不良道路等處，汽車的車輪無法行駛時，裝著履帶(Caterpillar，無限軌道之意）的汽車却能行駛。履帶所壓著的地面(接觸面)較廣，壓力強度較小，使車身的重量平均分散在較大面積（履帶）上，車輛不易陷入不良的路面中，所以在這種場所仍能行駛。

汽車的性質隨引擎位置與驅動車軸的位置之關係而異，因此也有將汽車依照這一關係加以分類的。





# 對汽車能做廣泛的選擇



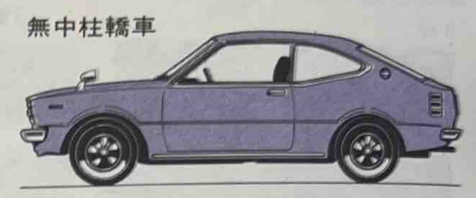

以豐田花冠型汽車爲例
（西元1977年）

## ① 車身種類

轎車



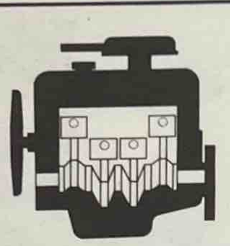
無中柱轎車



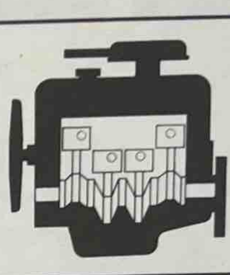
## ② 引擎種類



4 汽缸，1200立方公分
種類：2 種
（3K-U
3K-HJ）



4 汽缸，1400立方公分
種類：2 種
（T-U
T-J）

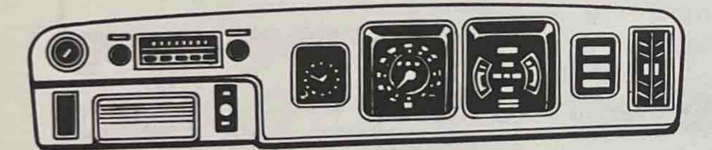


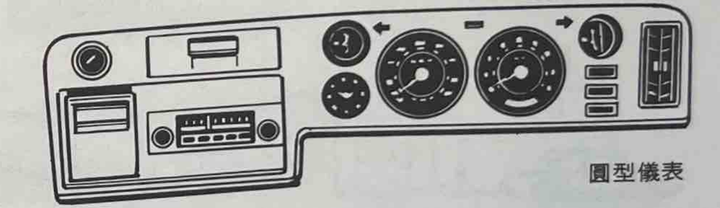
4 汽缸，1600立方公分
種類：3 種
（2T-U
2T-GEU ※
12T）

※表示附有電子控制裝置

## ④ 儀表板的種類

角型儀表





圓型儀表

## ⑤ 方向盤的種類





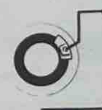


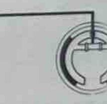


木紋

## ⑥ 煞車種類

前輪碟式





後輪鼓式

前輪鼓式



限旅行車



後輪鼓式

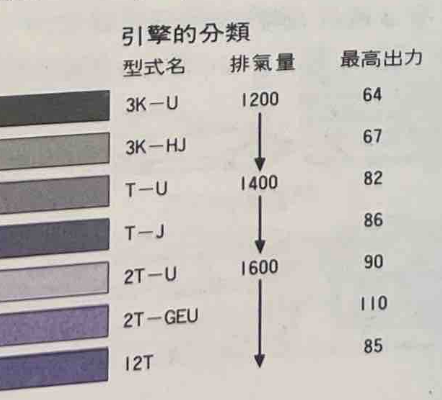
### ●114個種類的內容

以名稱（車種）、車身形狀、變速方法、引擎型式來區分。（引擎的分類：由左起，型式名、排氣量、最高出力——馬力）。

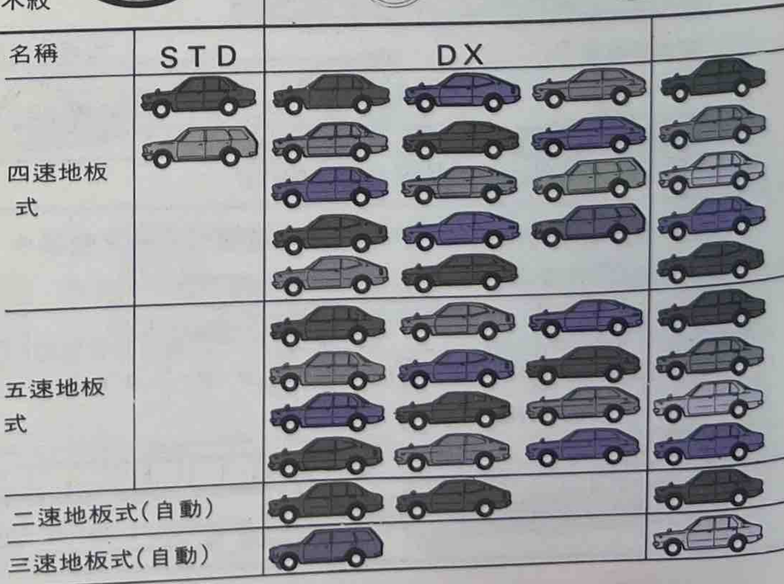
車身形狀



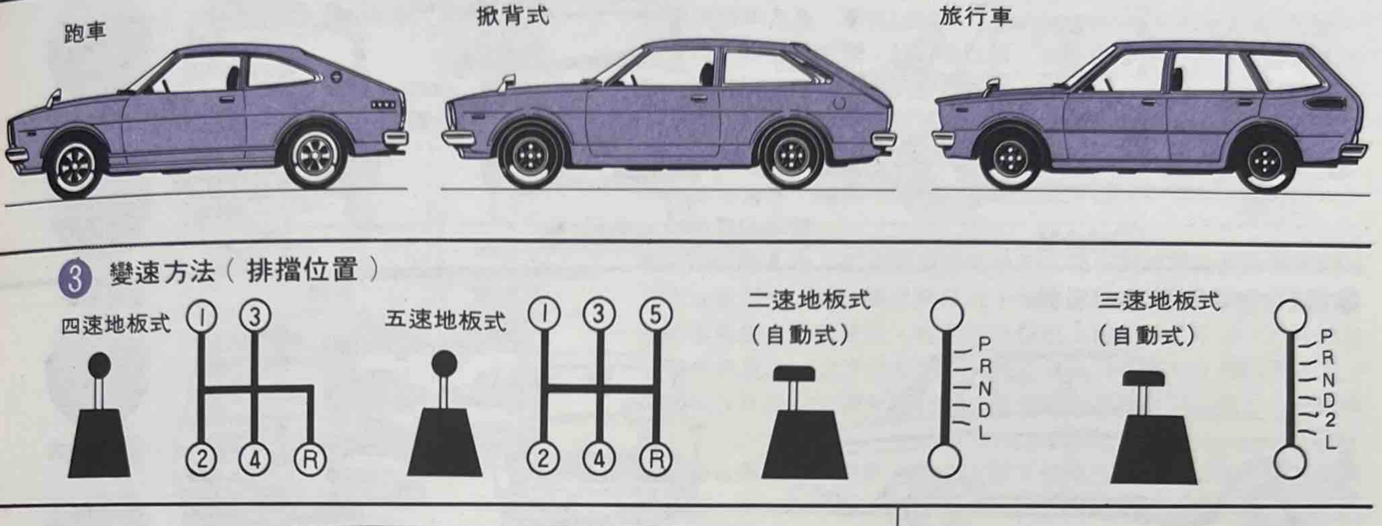

引擎的分類

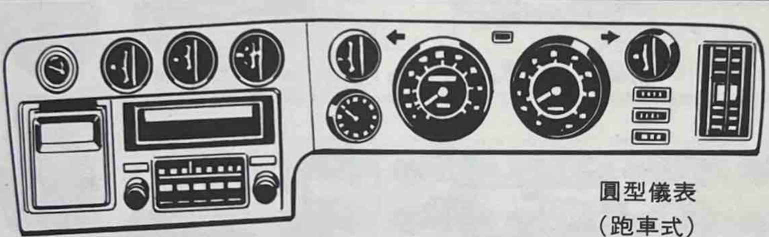


| 型式名 | 排氣量 | 最高出力 |
|---|---|---|
| 3K－U | 1200 | 64 |
| 3K－HJ | ↓ | 67 |
| T－U | 1400 | 82 |
| T－J | ↓ | 86 |
| 2T－U | 1600 | 90 |
| 2T－GEU | | 110 |
| 12T | ↓ | 85 |

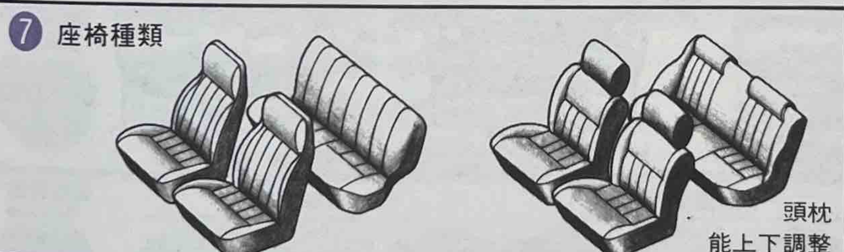


由於汽車工業發展神速，所以汽車的種類很多，使汽車走向更安全、快速、經濟且大衆化，同一時期銷售的同一廠牌、同一車名的汽車，它的形狀和內容也都有很多不同之處。在汽車種類很少的時期，購買者所盼望的主要是價格便宜又好用；可是，現在的買車者，不僅選擇自己所喜好並且合乎使用需要的樣式及顏色，甚至各種裝置的種類和性能等等也都嚴格地要求。然而，若要完全按照購買者的要求一輛一輛地製造出來的話，不僅很費時間，價格也會變得高。爲此，汽車製造商準備好幾十種類的車種及各種的顏色，讓購買者從中挑選所喜歡的。





圓型儀表
（跑車式）

7 座椅種類




●**其他的差異**

車身的顏色有白色、紅色、深綠色、淺咖啡色、綠色、藍色、深咖啡色、金色、銀色等 9 種。114個車種與車身顏色、座椅種類、室內裝潢材料和其顏色等不同組合構成數目頗多的選擇性。

可自行選擇，但須另加費用的配備（如特殊車胎等）也有差異。

| Hi-DX | SL | SR | GSL | 雷賓 | 雷賓GT | 掀背式 GT |
|---|---|---|---|---|---|---|





# 汽車的型式變更

以達善青鳥車爲例

●310型（1959年8月～）

3860公釐　1496公釐　1480公釐

排氣量 1189立方公分 988

最高出力 43馬力 34

●410型（1963年9月～）

3990公釐　1490公釐　1415公釐

排氣量 1189立方公分 988

最高出力 55馬力 45

●510型（1967年8月～）

4120公釐　1560公釐　1440公釐

排氣量 1595立方公分 1296

最高出力 100馬力 72

●610型（1971年8月～）

610W型

4215公釐　1600公釐　1405公釐

排氣量 1770立方公分 1595

最高出力 125馬力 100

●810型（1976年7月～）

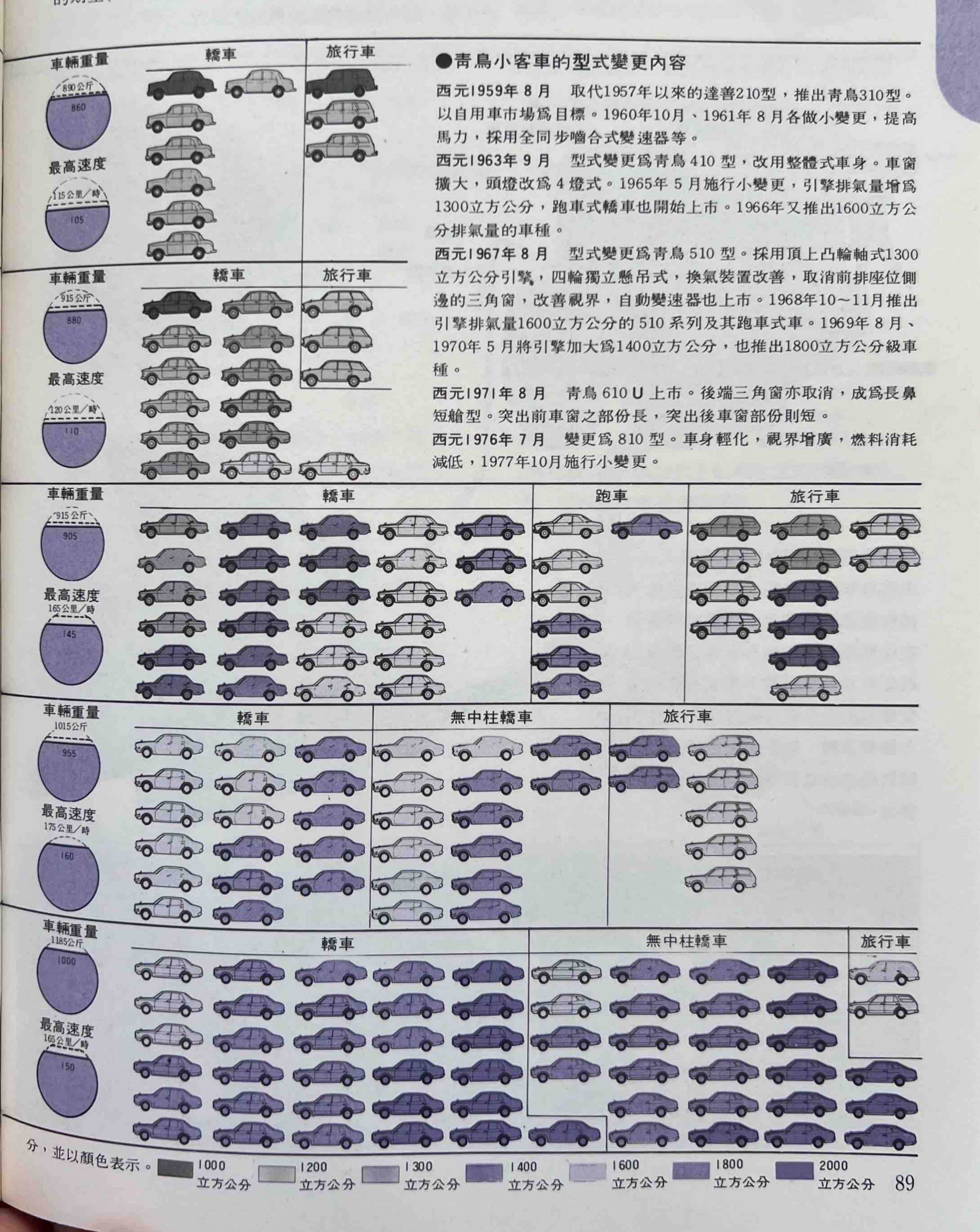
4260公釐　1630公釐　1390公釐

排氣量 1998立方公分 1595

最高出力 130馬力 100

圖的排列方式　左側是發售時期代表車種的外形；中間是性能（虛線是發售時期最高的）；右側是主要車型以排氣量區

同一車名的汽車裏，舊年份和新年份的形狀和性能可能全然不同。因爲普通每隔2～5年就做一次型式變更，推出性能更佳的新車型來取代舊車型之故。型式變更時，新車型裏就融合著購車者的期望(形狀、性能、價格等)、社會的要求（安全性、不造成公害等)以及製造汽車的新技術(材料、零件及製造方法）等。推出新樣式與性能，使得自己的車種比競爭對手的車種更暢銷是型式變更的目的之一。




### ●青鳥小客車的型式變更內容

**西元1959年 8 月**　取代1957年以來的達善210型，推出青鳥310型。以自用車市場爲目標。1960年10月、1961年 8 月各做小變更，提高馬力，採用全同步嚙合式變速器等。

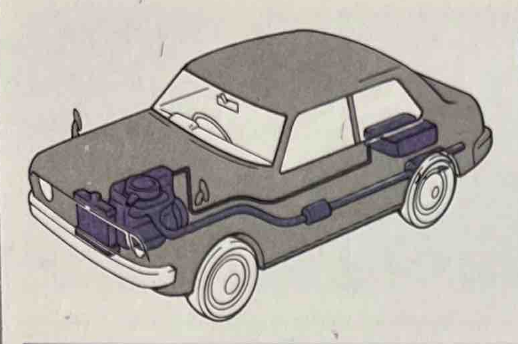
**西元1963年 9 月**　型式變更爲青鳥 410 型，改用整體式車身。車窗擴大，頭燈改爲 4 燈式。1965年 5 月施行小變更，引擎排氣量增爲1300立方公分，跑車式轎車也開始上市。1966年又推出1600立方公分排氣量的車種。

**西元1967年 8 月**　型式變更爲青鳥 510 型。採用頂上凸輪軸式1300立方公分引擎，四輪獨立懸吊式，換氣裝置改善，取消前排座位側邊的三角窗，改善視界，自動變速器也上市。1968年10～11月推出引擎排氣量1600立方公分的 510 系列及其跑車式車。1969年 8 月、1970年 5 月將引擎加大爲1400立方公分，也推出1800立方公分級車種。

**西元1971年 8 月**　青鳥 610 U 上市。後端三角窗亦取消，成爲長鼻短艙型。突出前車窗之部份長，突出後車窗部份則短。

**西元1976年 7 月**　變更爲 810 型。車身輕化，視界增廣，燃料消耗減低，1977年10月施行小變更。

分，並以顏色表示。 1000立方公分　1200立方公分　1300立方公分　1400立方公分　1600立方公分　1800立方公分　2000立方公分





# 汽車的引擎

引擎是推動汽車的動力之發生裝置，也稱爲原動機。利用燃料在汽缸中爆發時產生的氣體壓力推動活塞，使之下移，經由連桿轉動曲軸發生動力。

空氣濾清器
燃料幫浦
化油器
過濾器
進氣岐管
排氣岐管
排氣管

▲小客車用汽油引擎

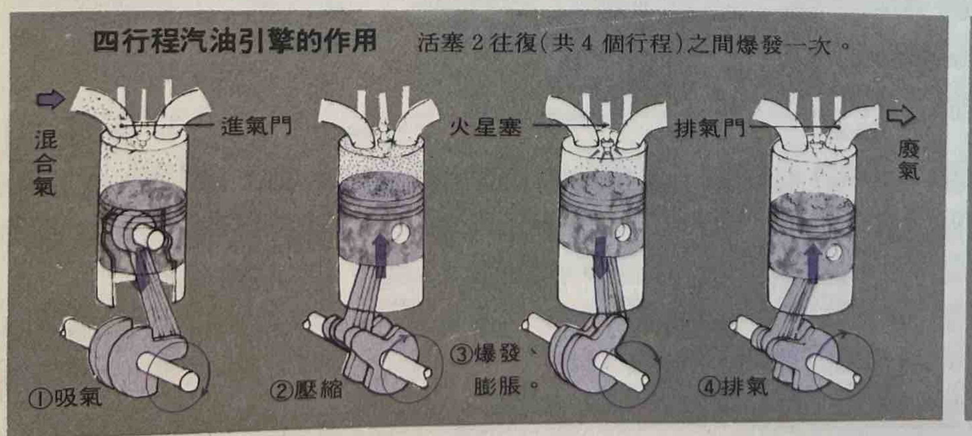
燃料箱

消音器

▲

**燃料系統・引擎・排氣系統**

由燃料幫浦從油箱裏抽送過來的汽油和經過空氣濾清器吸進來的空氣在化油器喉管處混合，進入引擎的汽缸中並受到壓縮，電氣火花引發受壓縮的混合氣爆發燃燒，產生壓力推轉曲轉，發出動力。燃燒過的廢氣經過排氣門、排氣管與消音器排出。



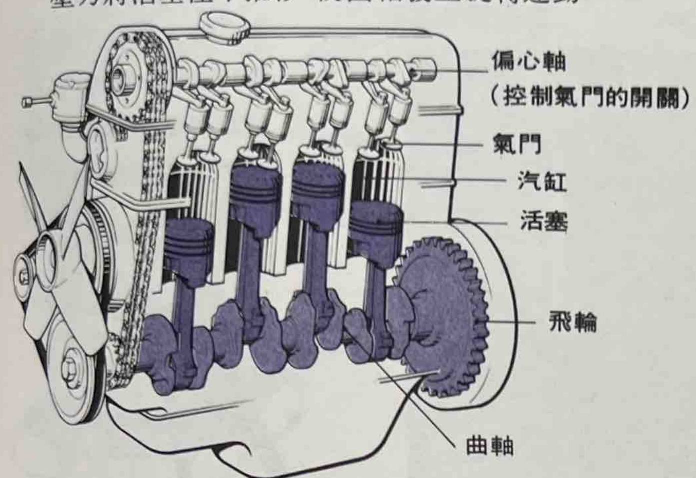



下圖是二行程汽油引擎的構造。除圖中所示的機械裝置外，也裝有使引擎起動的始動裝置，使火星塞跳出電氣火花的點火裝置等等。

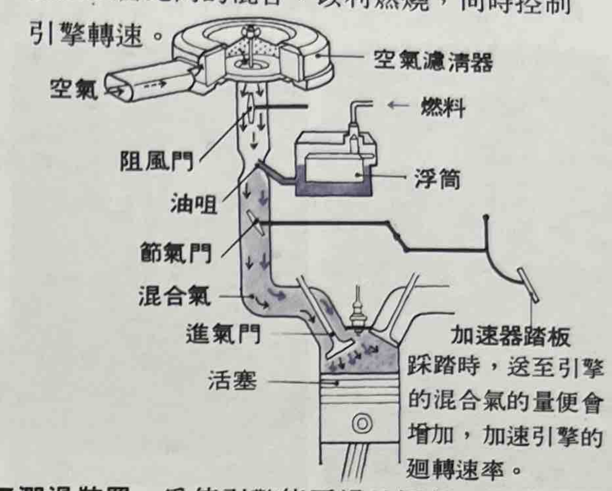
小客車的引擎通常是採用四行程（或稱 4 衝程）的汽油引擎，不過，小型轎車和機車也有使用二行程汽油引擎的。

大型貨車和客車所用的柴油引擎是由活塞將被吸入汽缸內的純空氣予以壓縮，使得受壓變成高溫空氣，然後將做爲燃料的柴油以霧化狀態噴入其中，發生爆發而產生動力（汽油引擎在汽缸中壓縮的是汽油與純空氣相混合的混合氣，同時壓縮壓力與壓縮而產生的溫度不如柴油引擎高）。

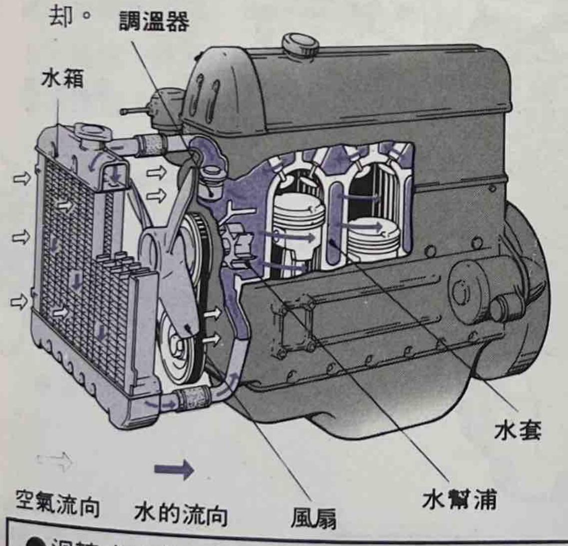
▼**引擎的內部**　混合氣在汽缸中燃燒，發生的壓力將活塞往下推移，使曲軸發生旋轉運動。



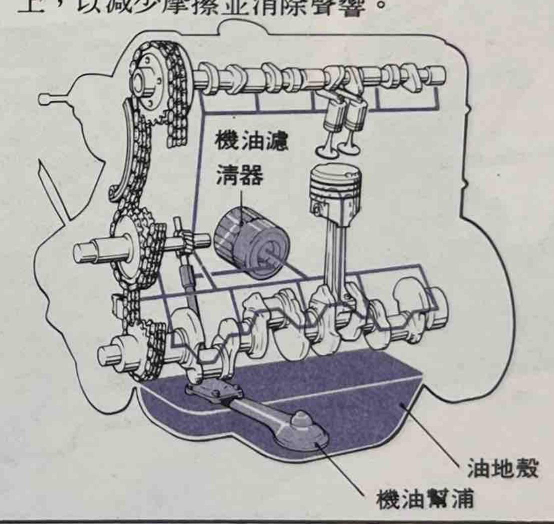

▼**化油器的功用**　使汽油變成霧化狀態並與空氣成適當比例的混合，以利燃燒，同時控制引擎轉速。




▼**冷卻裝置**　以水冷却汽缸的周邊，吸收了熱量的冷卻水被送進水箱中，再由空氣予以冷却。




▼**潤滑裝置**　爲使引擎能平滑地運轉，潤滑油（俗稱機油）被壓送到各個相對運動的接觸面上，以減少摩擦並消除聲響。

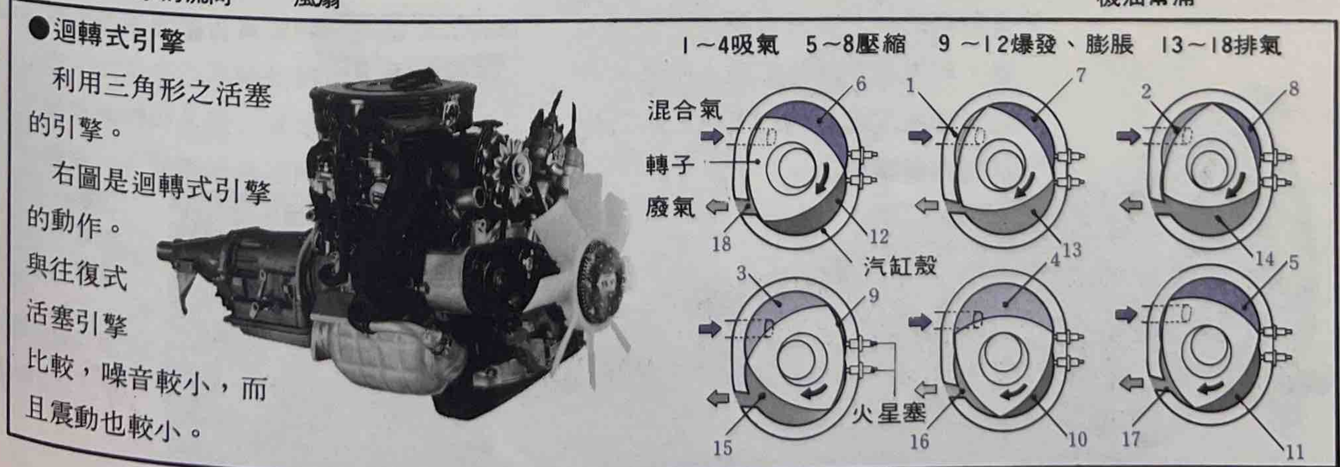


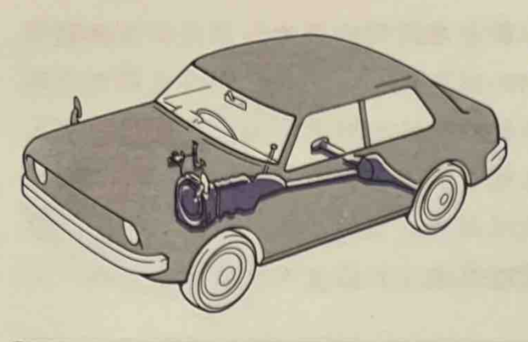

●**迴轉式引擎**

利用三角形之活塞的引擎。

右圖是迴轉式引擎的動作。

與往復式活塞引擎比較，噪音較小，而且震動也較小。







# 動力傳達裝置

引擎動力傳達到車輪以驅動汽車這一過程中，有許多重要的裝置。

離合器是使駕駛者隨著需要將引擎的旋轉動力傳達到

▼**離合器的作用**　在①的時候，引擎的旋轉不傳輸出去。②之時能傳輸少許。③之時全部傳輸出去。

① 切開離合器
② 半離合器
③ 離合器接合

◀**變速器的作用**　❶起步之時。❷在平路正常行駛時。❸引擎在轉動車輛停止不動時，轉動力不傳輸出去。❹要倒車時。

❶Ⅰ檔
❷高速檔
❸空檔
❹倒檔

飛輪
離合器
主缸
離合器踏板
變速桿
變速器
萬向接頭

▼**自動變速器**　為沒有離合器的變速器。利用油液傳輸動力，隨著汽車的行駛狀況和油門踩下情況，而能自動地變換排擋。




◀**自動變速器的變速桿**

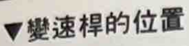
停車
倒車
空檔
普通的前進
加力的前進

P
R
N
D
2
L

變速器或使之隔斷的裝置。

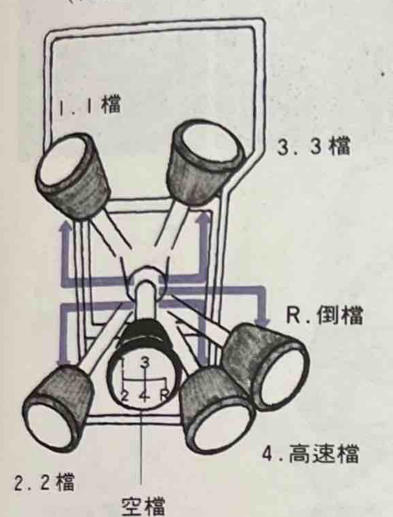
變速器是變換引擎與傳動軸兩者間的轉速比，以調節旋轉扭力的裝置。使離合器切離，操作變速桿以變換速度。自動變速器則是只要將變速桿設定於一定的位置，就會隨著引擎的旋轉速度和汽車的行駛狀況，自動地變換到適宜的變速檔中的變速器。裝用自動變速器的汽車不用離合器而能駕駛(可減輕駕駛者的疲勞，但價格較高)。

差速器是使汽車轉起彎來比較容易的裝置。汽車轉彎時，其內部齒輪的嚙合狀況即發生改變，左右兩側車輪的旋轉方式也會自動地變換（內側車輪轉速較外側慢）。



▼變速桿的位置

（四速地板式）




▼各種的變速桿

四速地板式



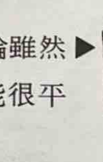
五速地板式

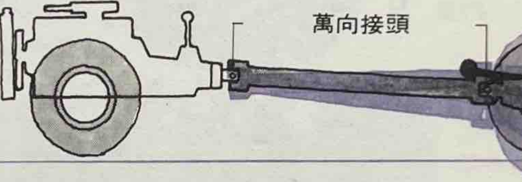


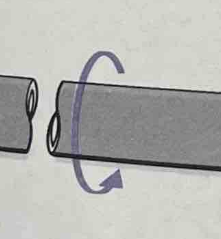
三速方向柱式

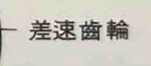


**萬向接頭的功用**　後車輪雖然上下搖擺，傳動軸仍然能很平穩地傳輸力量。▶

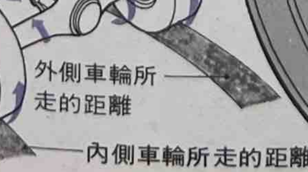




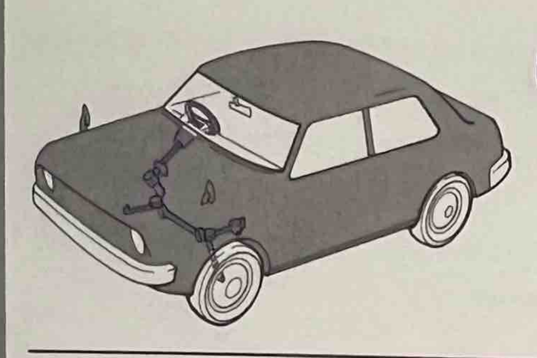



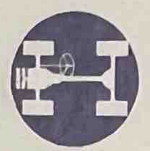

▼**差速器的功用**　沿著彎路轉彎時，改變左右車輪的轉速，外側車輪轉得多些（所走的距離較長），轉彎能夠順暢。







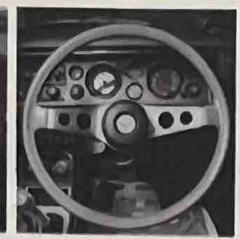


# 轉向裝置

轉動方向盤，使前輪的朝向改變，汽車的行進方向即會隨著改變。轉向齒輪是用來使轉動方向盤所需的力減輕。汽車的前輪設計配合得使汽車能具有向前直駛之趨向（類似脚踏車放手亦能直駛的特性）。

各式各樣的方向盤輪輻▶











▼**轉向裝置的作用** 轉動方向盤，則前輪的方向即會改變，汽車即隨之彎過去。

方向盤

方向柱套

轉向齒輪

畢特門臂（轉向搖臂）

橫拉桿

轉向臂

大王肖 轉向臂

外傾角

▲由前方看

後傾角

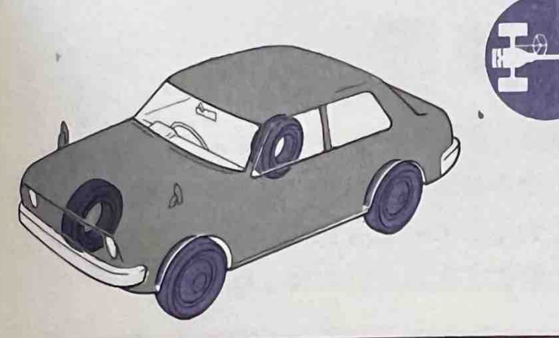
▲由側面看

▼由上方看

前束

●**前輪的裝置法** 為求汽車的穩定性及轉彎時方向盤不會太重，故設有前輪定位的裝置。

**吸收衝擊式方向盤** ▶ 遇到碰撞時，方向柱套會縮下去，減輕傷害。左為正常行駛狀態，右為相撞時。



# 車輪（鋼圈與輪胎）

車軸一轉動，車輪即作滾動運動而使汽車移動行駛。爲使汽車能安全地行駛並且減少震動，提高乘坐的舒適性，所以輪胎的構造、形狀、胎面花紋以及其充氣壓力之大小等，都是經過專家仔細研究過的。

▼車輪的構造

輪胎
鋼圈
輪轂
螺栓
煞車鼓
車軸
胎體
軟膠墊層
胎面層
輪蓋
輪胎螺帽
胎唇蕊子
氣門

車輪的剖面

外胎
內胎
鋼圈
輪轂
煞車鼓
輪緣
氣門

▼各式各樣的輪胎

◀小客車用
①一般小客車用
②高級小客車用
③高速行駛用輻射層輪胎④長程賽車用輻射層輪胎
⑤雪泥路用輪胎
⑥帶爪的雪泥輪胎



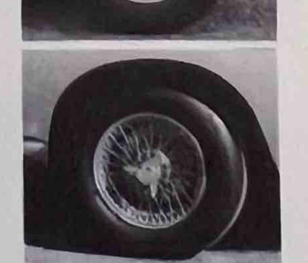
◀機車用
⑦一般前輪用
⑧一般後輪用
⑨跑車用
◀賽車用
⑩晴天用
⑪雨天用

◀貨車、大客車用
⑫一般用
⑬雪泥路用
◀特種汽車用
⑭大型傾卸車用
⑮大型農業曳引機用

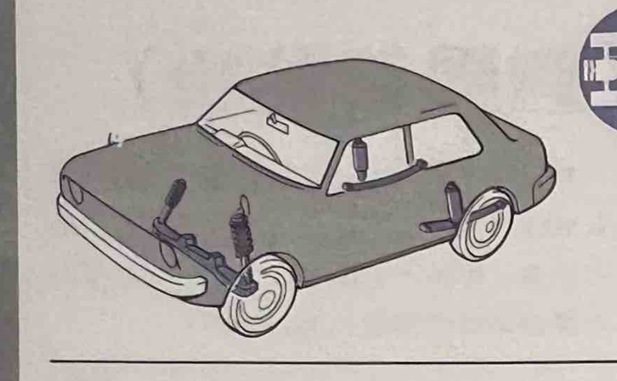
▼各式各樣的鋼圈

由上至下爲鋼碟式鋼圈、鋁合金鋼圈及輻條鋼圈。





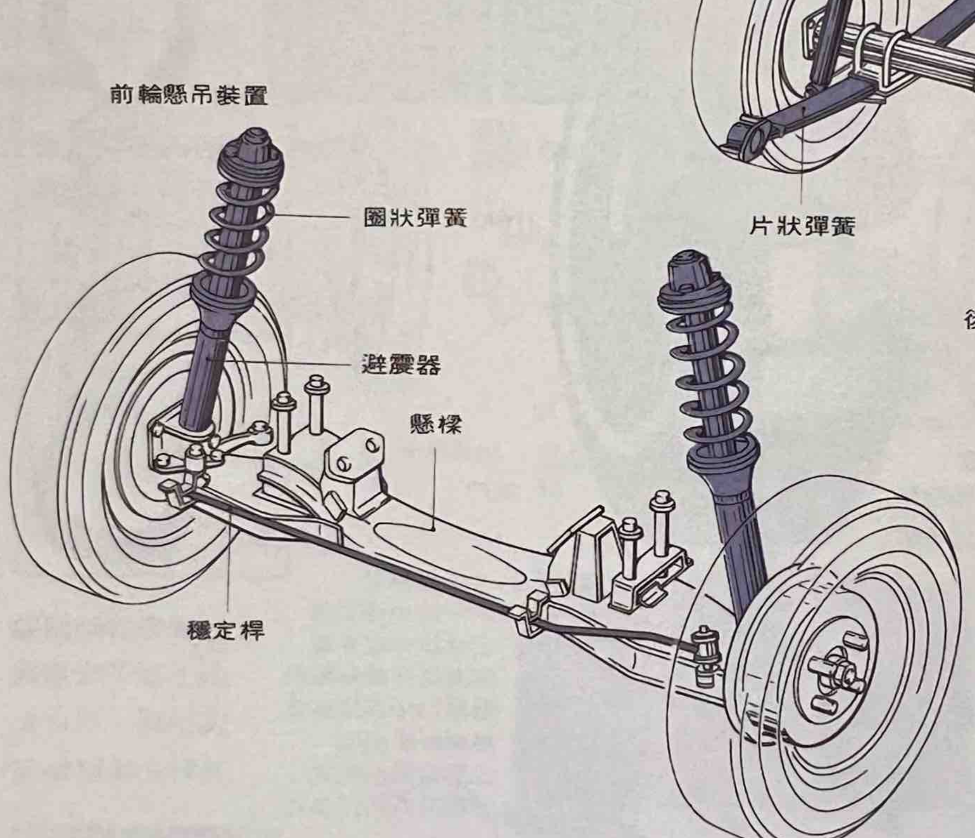
# 懸吊裝置

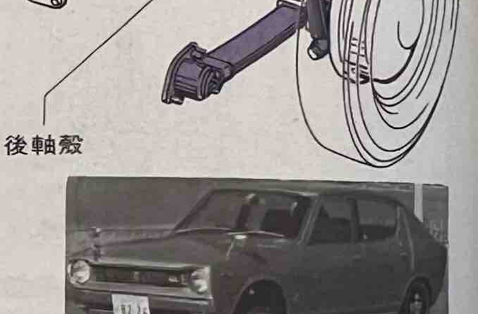


在車輪和車身之間裝有彈簧等，以消減震動提高乘坐舒適性，並增加車輛轉彎時的穩定性。若是屬於獨立懸吊方式，則左右兩側車輪能個別作用而不影響另一側。一般小客車的前輪大多數是採用獨立懸吊方式。

**▼懸吊裝置**

前輪使用圈狀彈簧，後輪則使用片狀彈簧爲多。



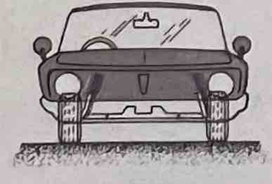


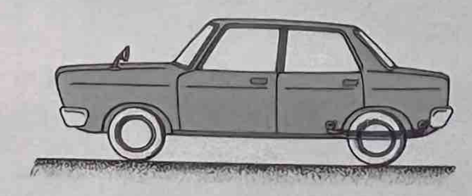

▲開到突起物上的時候(上)，開到轉彎處(下)。

**▼懸吊裝置的作用**　開到突起物上時，因彈簧受壓收縮，所以瞬間車子彈跳起來的現象很輕微。但若車輪陷入凹下處時，彈簧會伸張，所以車身不會很顯著地下傾，而得以保持車身的平穩。

前輪懸吊裝置　　後輪懸吊裝置

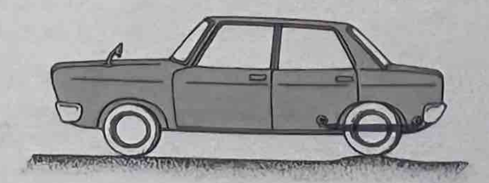
在平坦路面上行駛時





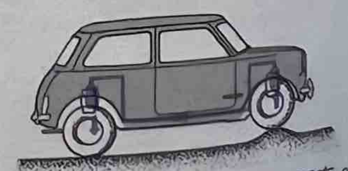
開到突起物上時



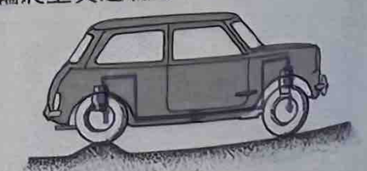


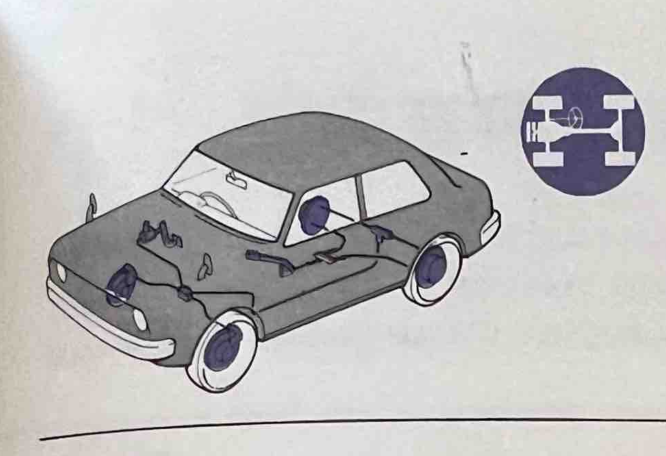
**▼使前輪和後輪起連動作用的懸吊裝置**　利用油壓的作用力，避免車身發生前後傾斜。

前輪爬上突起物時，後輪將被推往下方。



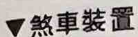
後輪爬上突起物時，前輪被推向下方。





# 煞車

汽車的煞車，是利用摩擦係數很大的煞車來令片，抵住與車輪一同轉動的圓筒（煞車鼓）或圓形碟片來阻止車輪旋轉。踩下煞車踏板的力經由油壓傳遞，以很大的油壓作用力（帕司卡原理）使煞車發生效用。



**▼煞車裝置**

前輪採用碟式煞車，而後輪採用鼓式煞車裝置者日漸增多。手煞車主要用於停車時避免車輛滑行。

煞車油缸蓋

煞車主缸

手煞車拉桿

煞車踏板

鼓式後輪煞車

碟式前輪煞車

**▼煞車的作用方式**

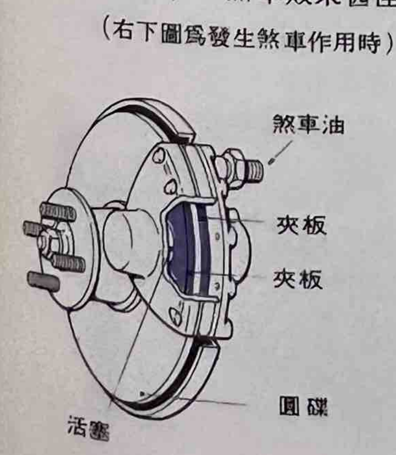
以往的煞車系統，只要發生了故障，則煞車效用完全喪失。

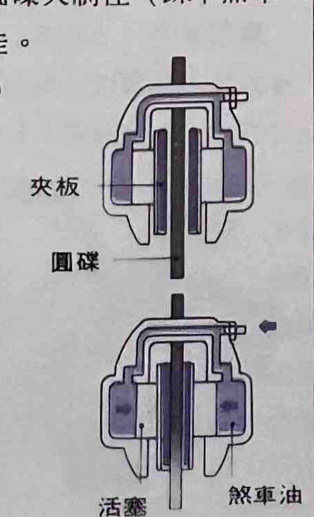
**▼雙重安全煞車**

分成兩個系統，一個系統失去煞車作用，另一系統仍有作用。

**▼碟式煞車的構造**　利用油壓作用，使兩只夾板將隨著車輪一起轉運的圓碟夾制住（踩下煞車踏板時），煞車效果甚佳。

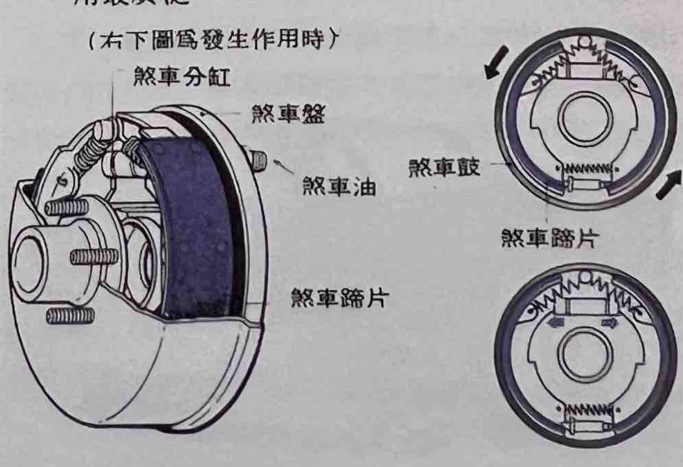
（右下圖爲發生煞車作用時）

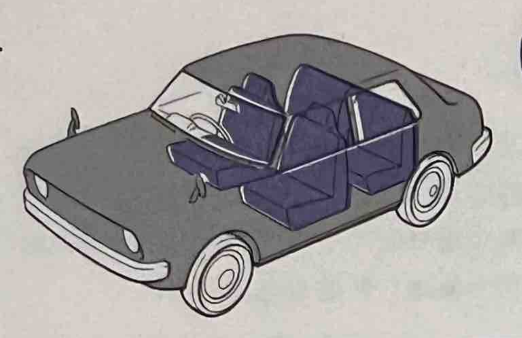


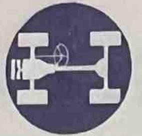




**▼鼓式煞車的構造**　利用油壓推動煞車蹄片，蹄片上的來令片抵住隨著車輪轉動的煞車鼓內側，使用最廣泛。

（右下圖爲發生作用時）







# 車身與車內

汽車的車身設有裝載貨物或乘載人員之處，裝著引擎、懸吊裝置、轉向裝置等等，並將那些裝置罩蓋保護著，以避免風吹雨打。爲求既輕而又堅固，因此採用薄鋼板

車門的構造▶

扶手

車窗昇降機

車內的構造▶

遮陽板

車內照後鏡

安全玻璃

防止擋風玻璃起霧的除霧器（暖空氣由此噴出）

收音機

暖氣機

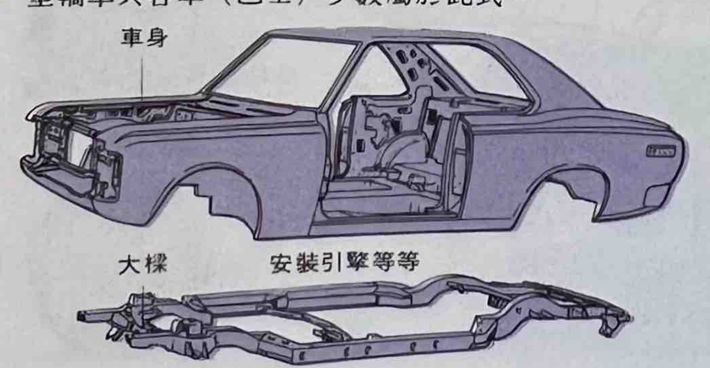
冷氣機

通風孔（空氣的進口）

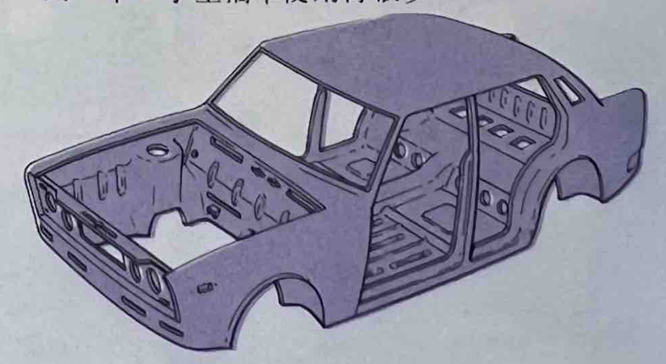
座椅前後移動的調整桿

▼車身的構造

**有大樑的車身**　因大樑與車身分開，所以裝配比較容易。乘坐的舒適性較佳，但是重量較重。大型轎車與客車（巴士）多數屬於此式。



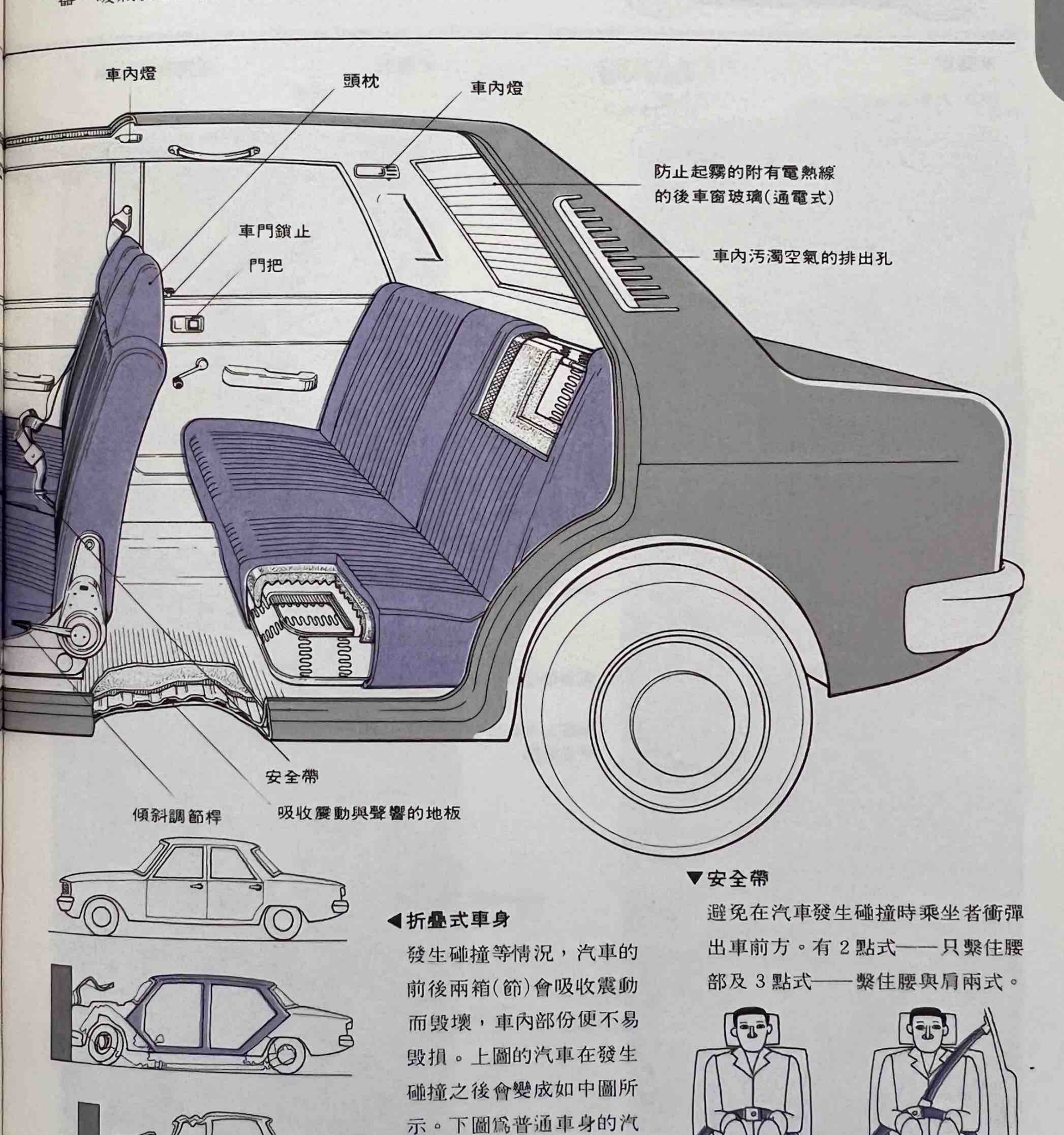

**整體車身**　車身是一體成型，由壓模子冲的許多構件組合而成。較輕，且也能獲得更大的內部空間。中、小型轎車使用得很多。



製作，並以加上補強材料或骨材的方式而製成。

車內要使駕駛操作方便，駕駛人與乘坐者也不易疲勞。地板和車頂則做得能緩和引擎或路面引起的震動、能防止熱度和寒冷的傳導侵入。乘坐舒適、能調節坐姿的座椅，抽換車內空氣的通風器，暖氣裝置，防止車窗起霧以及溶除結霜以保持良好視界的裝置等在安全駕駛而言也是很重要的。

新近製造的汽車爲減輕人員在車輛遭遇碰撞之時發生的傷害，裝有保護乘坐處的骨架，也裝有安全帶等物。

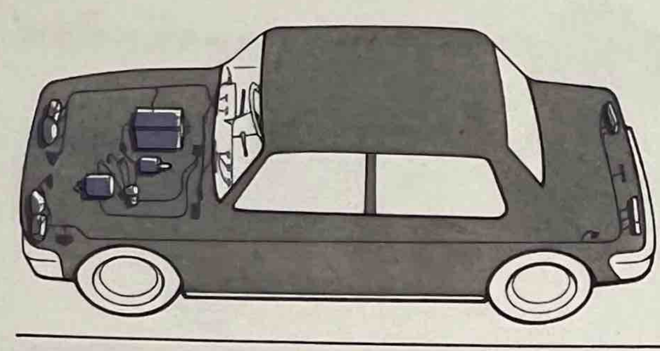


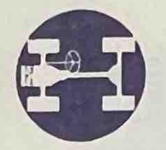

◀**折疊式車身**

發生碰撞等情況，汽車的前後兩箱(節)會吸收震動而毀壞，車內部份便不易毀損。上圖的汽車在發生碰撞之後會變成如中圖所示。下圖爲普通車身的汽車於發生碰撞後的狀態。

▼**安全帶**

避免在汽車發生碰撞時乘坐者衝彈出車前方。有 2 點式——只繫住腰部及 3 點式——繫住腰與肩兩式。





# 儀表與附屬裝置

爲使汽車能行駛，除了裝有引擎、動力傳達裝置、轉向裝置、懸吊裝置、煞車裝置等以外，也裝有許多小機

▼電燈

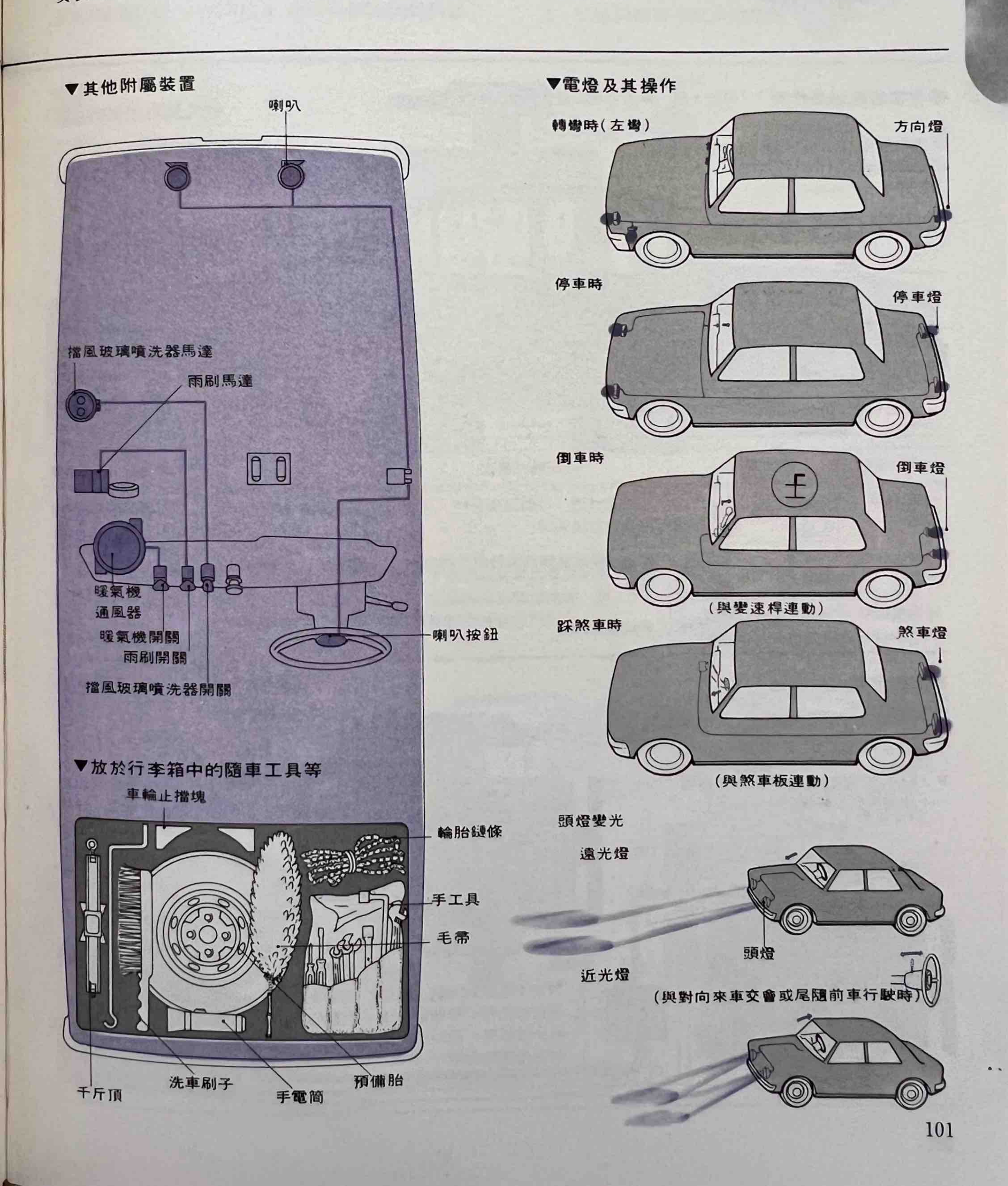
頭燈（大燈）
車幅燈（小燈）
方向燈
側面方向燈
閃光器
保險絲盒
頭燈指示燈
儀表板照明燈
電燈開關
頭燈及方向燈
綜合開關
變速桿
停車燈
開關
煞車踏板
號牌燈
方向燈
尾燈及煞車燈
倒車燈

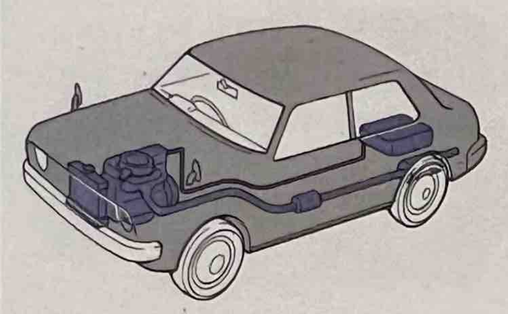
▼儀表

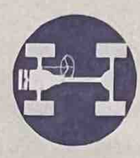
引擎
電池
保險絲盒
控制盒
油壓表
電流表
燃料表
水溫表
變速器
速度表
發火
開關
引擎轉速表
燃料箱

械，這些小機械綜合起來稱作附屬裝置。

裝在儀表板上的儀表與燈，是指示汽車各個部份的狀況讓駕駛人瞭解，裝設在容易看見的位置。開關須操作方便，並且要避免錯誤的操作，所以安裝的位置與形狀都是經過研究的。爲能易於看清楚前方，也能使周邊的人車瞭解本車的動向，因此裝各式各樣的電燈。此外，雨刷、擋風玻璃噴洗器、通風器、暖氣等也屬於重要的附屬裝置。爲使這些附屬裝置起作用，所以汽車內部隱藏著許多的電線。

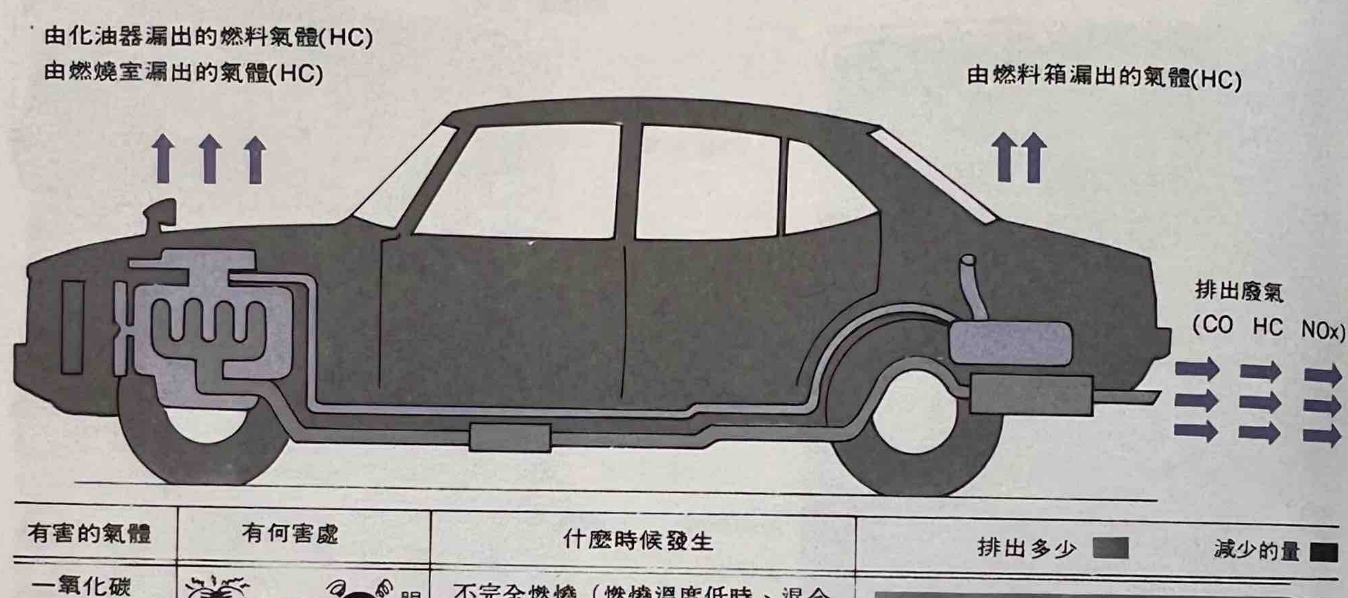






# 使排出的廢氣潔淨的裝置

●**有害的氣體是什麼？**（汚染大氣，成為公害之源的廢氣）

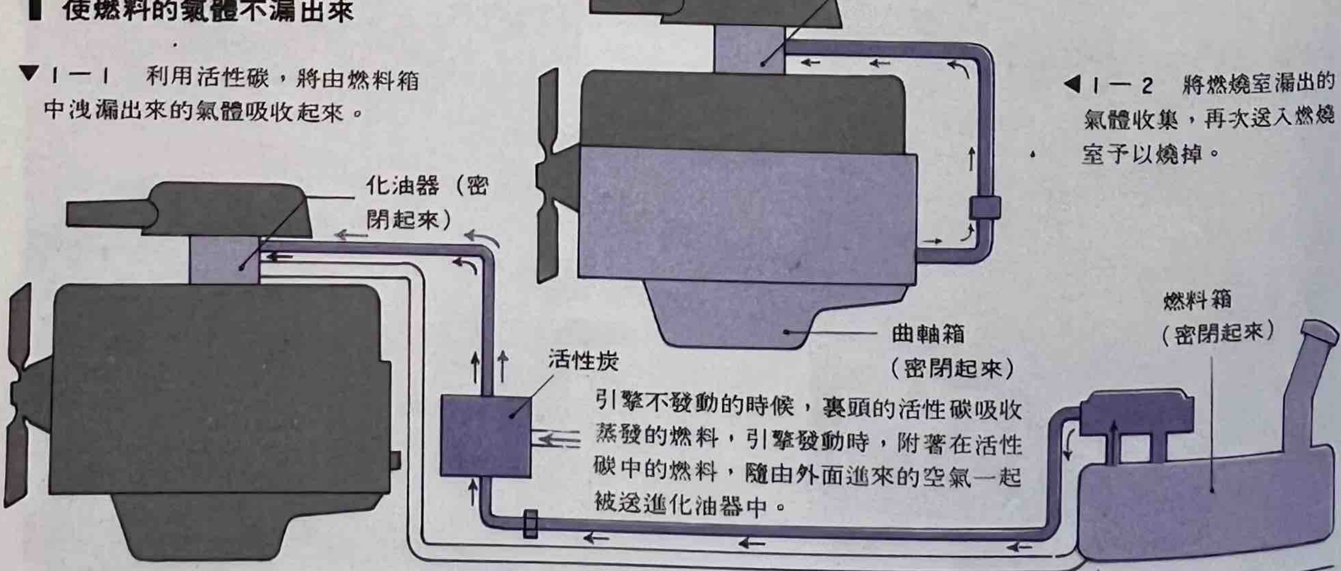



| 有害的氣體 | 有何害處 | 什麼時候發生 | 排出多少 ▇ 減少的量 ▇ |
|---|---|---|---|
| 一氧化碳 (CO) | 頭痛 眼花 | 不完全燃燒（燃燒溫度低時、混合氣過稀或過濃時） | 21公克 / 2.1公克 |
| 碳氫化合物 (HC) | 煙霧 枯萎 | 同上。變成氣體的燃料由空隙處漏出。 | 3.9公克 / 0.25公克 |
| 氮氧化合物 (NOx) | 煙霧 咳嗽 | 燃燒溫度高時 | 3.2公克 / 0.25公克 |

（表中數字係每行駛 1 公里發出量）

●**想出怎樣的對策呢？**

## 1 使燃料的氣體不漏出來




▼1－1　利用活性碳，將由燃料箱中洩漏出來的氣體吸收起來。

◀1－2　將燃燒室漏出的氣體收集，再次送入燃燒室予以燒掉。

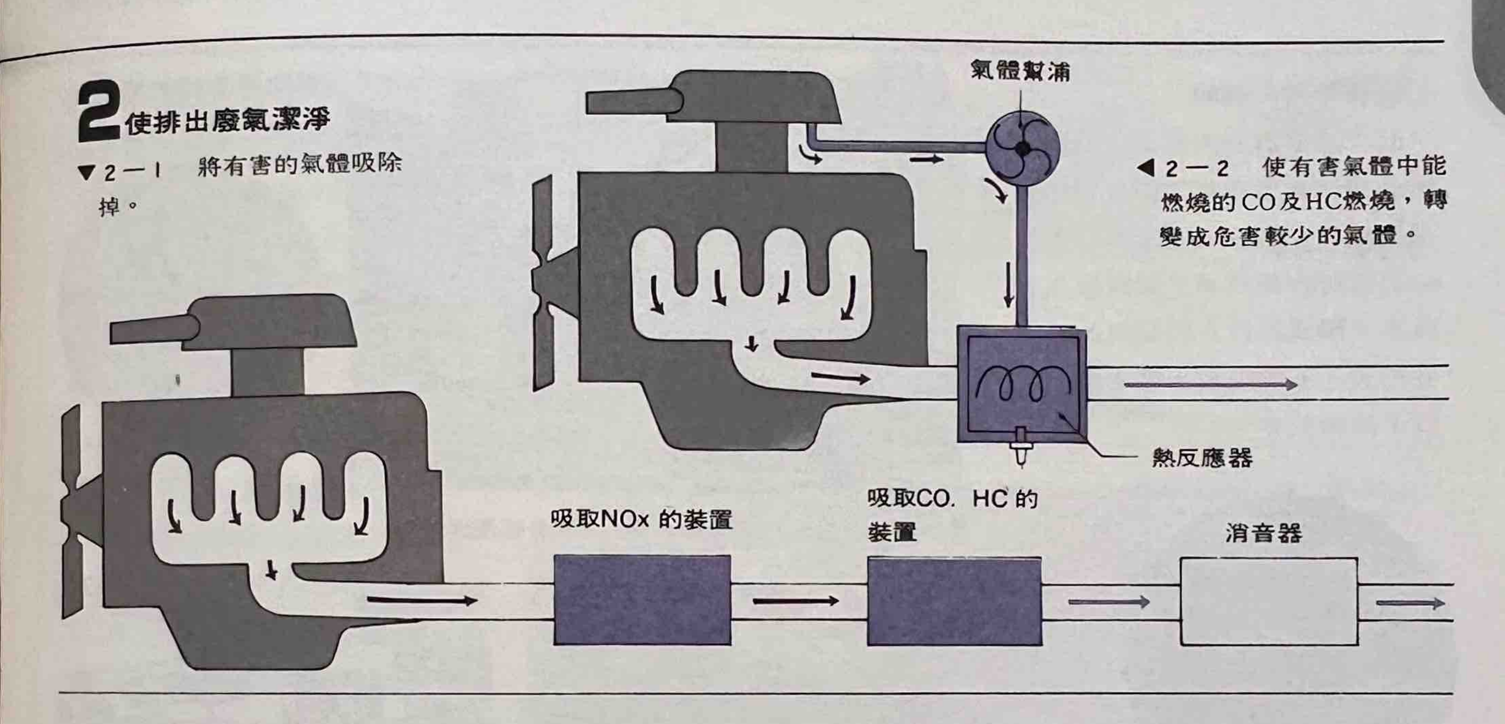
由於汽車的大量增加，汽車所排出的廢氣對空氣所造成的污染日趨嚴重，尤其是在地小人稠的都市裏，空氣污染和噪音已成爲危害到居民健康的一大問題。汽車所排出的廢氣中屬於有害的物質並且發生量較多的是一氧化碳（CO）、碳化氫(HC)和氮氧化合物(NOx)。此外也排出硫磺的氧化物和鉛的化合物等有害物質。

對於上述有害的氣體之對策，包括設置將由燃料油箱及引擎曲軸箱中洩漏出來的燃料氣體消除之裝置——小客車已裝用相當久，另外就是使排氣管所排出的廢氣能夠潔淨的裝置，經過多方研究，已達到能符合使用的階段。

## 2 使排出廢氣潔淨

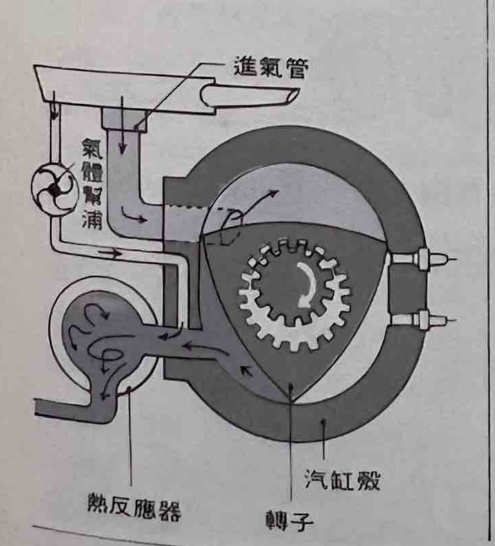
▼2－1　將有害的氣體吸除掉。

◀2－2　使有害氣體中能燃燒的CO及HC燃燒，轉變成危害較少的氣體。

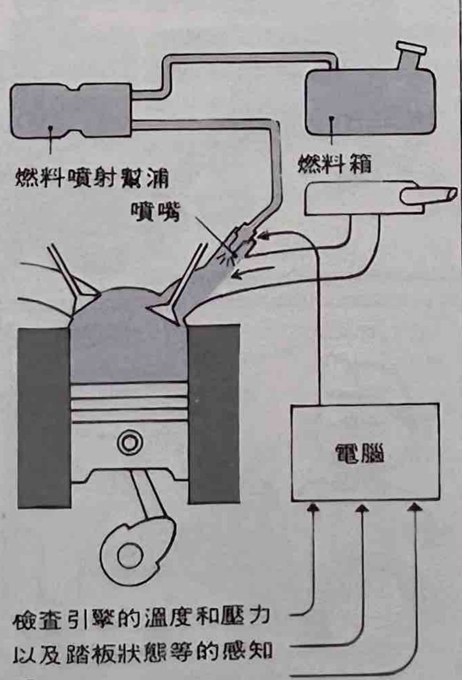



## 3 將引擎加以改良，使它不排出有害氣體

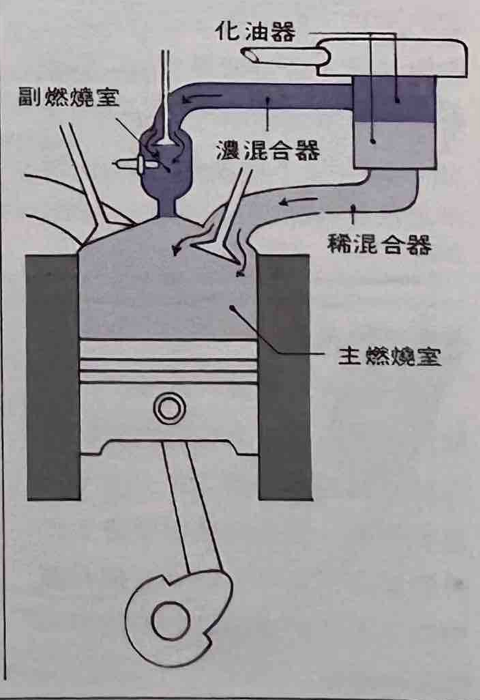
▼3－1 迴轉式引擎
能降低燃燒溫度，所以NOx發生較少。CO、HC則可以利用熱反應器使之減少含量。




▼3－2 電子控制燃料噴射引擎
由感知器檢查引擎狀態等，將最適量的燃料噴進汽缸中。




▼3－3 CVCC 引擎
設有副燃燒室，改變燃料的燃燒擴張方式，以免產生有害氣體。也稱爲副燃燒室型引擎。



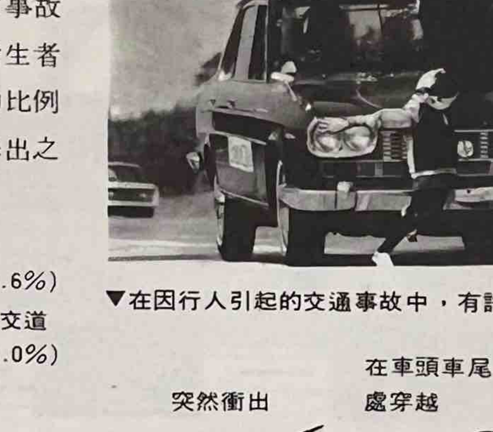
# 汽車與交通安全

欲求汽車的行車安全，必須從駕駛人、汽車、道路環境等三方面着手。在駕駛人方面，注意看，正確地判斷、好好地操作是行車安全的基本要件。必須集中精神駕駛，俾能在遇到交通狀況、道路狀態以及氣象等等有了變化後，能夠立即做正確

## ①交通事故的種類

在交通事故的內容中，以汽車本身或汽車與汽車之間所發生的事故為多，但是，造成死亡事故的則以行人與汽車之間所發生者為多。歸因於行人而發生的比例並不大，其中以右下圖所舉出之例子佔得較多。

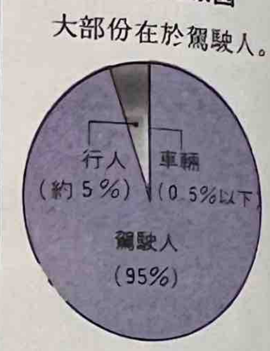
其他(0.6%)
平交道(4.0%)
車輛本身(17.7%)
人對車(37.1%)
車對車(30.0%)
脚踏車對汽車(10.6%)



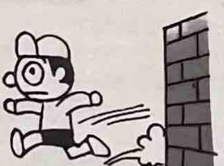
▼在因行人引起的交通事故中，有許多這種情形。

**●交通事故的原因**

大部份在於駕駛人。



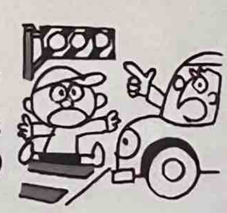

突然衝出



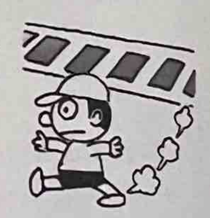
在車頭車尾處穿越



不遵從號誌

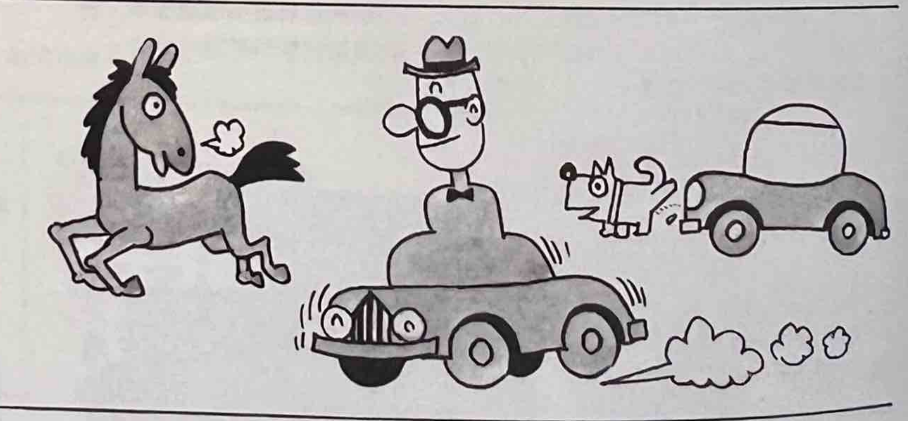


其他(斜向跨越等)



## ②汽車是什麼？

汽車是一種有人駕駛它才會行駛的機械，隨駕駛方法的不同而改變性質，若要減少事故，必須好好地瞭解這種由人駕駛的汽車——也就是〔人＋車輛〕而成的汽車之性質與能力。



## ③駕駛的內容

轉一轉方向盤並踩踩油門，駕駛汽車並不只此而已。所謂駕駛，包括眼觀四面耳聽八方，並用頭腦去判斷，用手脚操作等許多行為的組合。其中，與事故較有關聯的，大都是駕駛員對周遭不夠關心的緣故。

**眼觀四面耳聽八方**



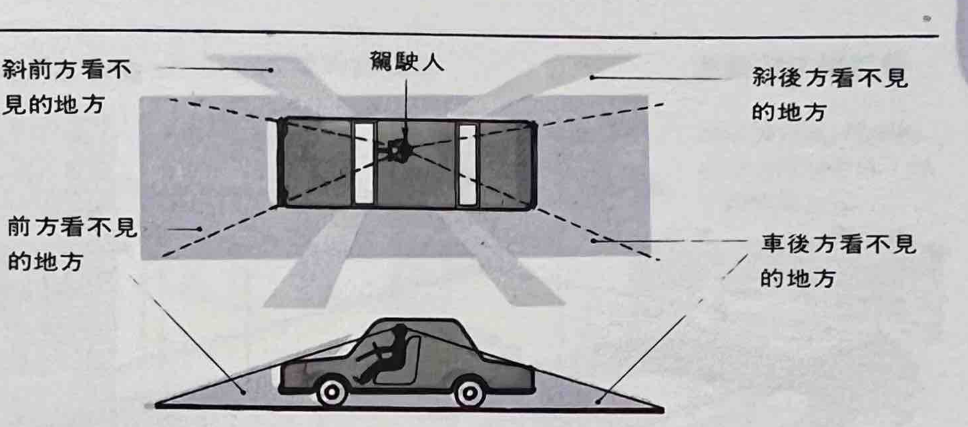
的處置。在汽車方面，必須是極具安全性的構造，具有高度的可靠性。至於道路方面，車道、人行道、號誌、標識、照明等設備的完整是極為重要的。

為避免發生交通事故，駕駛人與行人都對於汽車的性質、汽車與駕駛人的能力限度具相當的瞭解是需要的。行駛中的汽車無法立即停止，行人能看到汽車，駕駛人却看不見行人的現象是有的。汽車須能安全地行駛，才會成為有價值的乘載工具。

## ④〔人＋車輛〕的性質

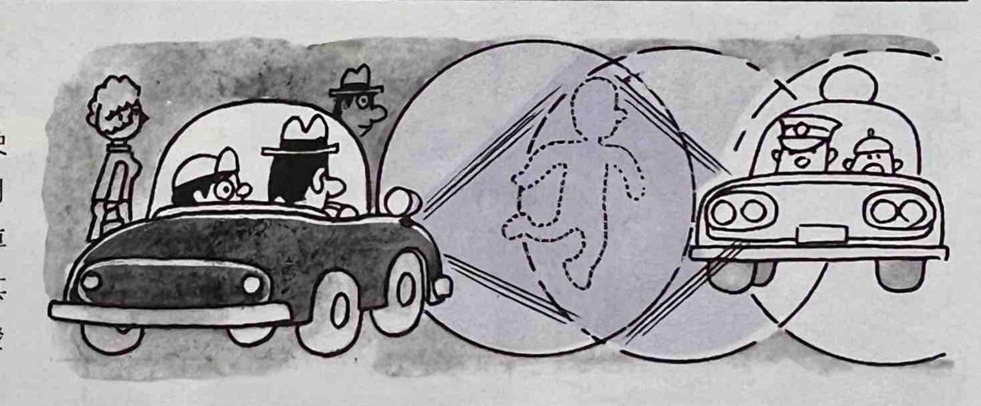
### ●駕駛人看不到的地方

從駕駛座藉著照後鏡等可以看見許多方向。但是，在汽車近車頭處和近車尾處是看不到的死角。所以停放著的汽車要開動之時必須特別地注意。



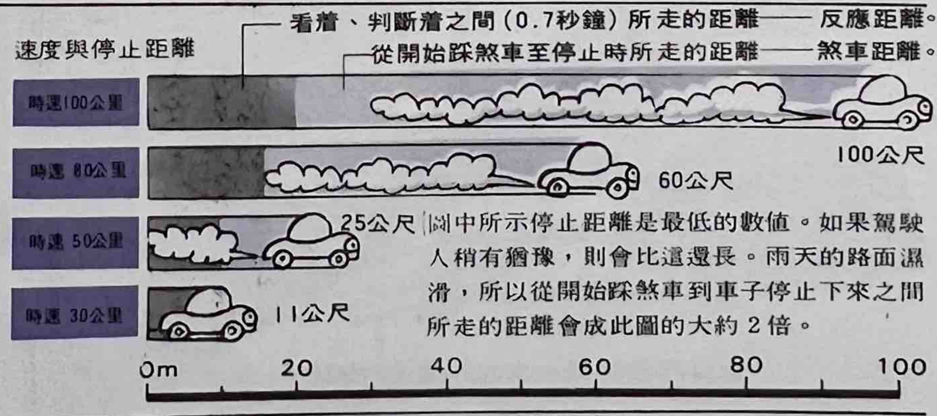

### ●人會消失（蒸發現象）

與對向來車的燈光相照射時，會不易發現在中間的行人。駕駛人誤以為沒有行人而繼續地開著，所以在兩方對向行駛的汽車之間穿越過去是件危險事。尤其是雨天的夜間步行者不易被發現。



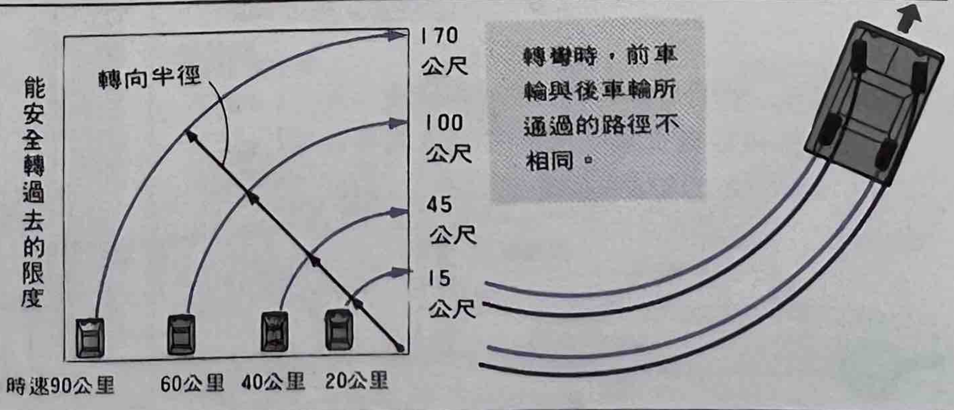
### ●車輛無法立刻停下來

從駕駛人發覺危險的時候起，再看清楚、用頭腦判斷、到操作煞車，這一段過程最少也需費時0.7秒鐘。在這段時間內汽車仍在行駛，而且煞車開始發生作用以後，汽車也得行駛相當一段距離才能停止下來。




### ●車輛無法急速轉彎

汽車能安全轉過去的限度是隨着行駛速度而異，所以可能無法避開距前方相當遠處的行人。還有，汽車轉彎之時，它的後車輪會移經內側（前輪的繞行半徑比後輪大）通過，所以行人站立在準備轉彎的汽車旁邊是危險的。





# 汽車野營

在型式繁多的汽車當中，有一種專供人們在休閒渡假時所使用的露營汽車，有的是車體本身即有野營設備，有的是在小客車後拖掛了一節拖車；這種汽車的特色，即爲車廂中具有簡單的睡眠、盥洗、烹調設備等等。

這種露營車，是針對一般汽車在長途跋涉或渡

●露營車的構造

▼露營車(露營拖車)的內部



▼**露營拖車** 利用小客車等牽引。露營時，先使輔助車輪着地支撐，然後解開連結裝置(牽引鈎)，牽引車就可駛開。





①全長 ②能睡人數 ③車輛總重量

假時，車身過於狹窄，活動空間不足的缺點而設計。在國外，週末假期出外渡假的風氣極爲盛行，而露營車可提供人們既經濟又不受拘束的快樂假期。

露營車有利用客貨兩用車或旅行車，裝設露營設備的，也有在卡車的貨台上搭設營帳的，也有前面提到的拖車，甚至還有附帶著馬達小艇的露營車。

這種車輛最大的特色，即爲隨遇而安，開著露營車載著親朋好友，到山上、海濱、湖畔渡假，沿途可隨時在喜歡的地方停車逗留，不受等車、趕車等時間的困擾，因此受到一般家庭的歡迎。

●各式各樣的露營車



**露營拖車**　利用小客車牽引。

①3.885公尺　②3人。



**貨車式露營車**　能在目的地裝卸。

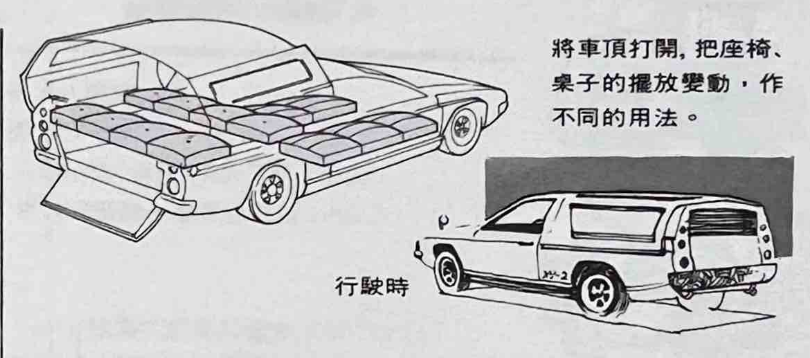
①3.100公尺　②3人。



**客貨兩用式露營車**

①4.310公尺　②2人。

●也有這樣的露營車




▲**旅行車型的休閒用汽車**　用於野營、餐飲、野外聚會等種種的玩樂。




▼**開啓車頂做寢室使用的露營車**　日常是用作迷你巴士。




▲**馬達小艇與帳蓬屋組合在一起的露營拖車**　床鋪和帳蓬能折疊在台車上。







▲**置於小客車車頂載運的帳蓬屋**　折疊式睡床和帳蓬能利用柱子支撐起來，架設簡單。



# 汽車的歷史

| 汽車和汽車技術 | 年代（西元） | 汽車與社會的關係 |
|---|---|---|
| 英國人瓦特發明了蒸汽機。 | 1765 | |
| 法國人尼可拉斯•裘諾 (Nicolas J. Cugnot) 製出世界第一部蒸汽汽車。 | 1769 | |
| | 1865 | 在英國，認爲汽車是危險物，制訂了「紅旗條例」*。 |
| 德國人奧圖 (N.A. Otto) 製成奧圖式 4 行程汽油引擎。 | 1878 | |
| 法國的法拉露式電氣汽車完成。 | 1883 | |
| 德國人岱姆拉(Gottlieb Daimler)製出四輪汽油引擎汽車，朋馳(K.F.Benz)製出三輪汽油引擎汽車。 | 1886 | |
| | 1889 | 全世界第一家汽車製造公司在法國成立。 |
| 德國人狄塞爾(Rudolf Daisel)發明的第一座柴油引擎在德國製成。 | 1892 | |
| | 1894 | 世界第一次汽車競賽在法國舉行。蒸汽汽車獲得冠軍。 |
| 塞爾登汽車在美國獲准行駛。 | 1895 | |
| 在美國，亨利福特第一次設計的四輪汽油引擎汽車以手工完成製造，並試車成功。 | 1896 | |
| | 1897 | 在英國，皇家汽車俱樂部成立。 |
| 美國的凱迪拉克第一號車完成。 | 1903 | |
| 英國的勞斯萊斯第一號車出廠。 | 1905 | 美國的汽車工程師協會（俗稱SAE）成立。 |
| 美國的福特T型車開始生產。 | 1908 | 美國的通用汽車公司（俗稱GM） 成立。其後發展成世界最大的汽車製造公司。 |
| 電動式自動起動裝置在美國製成。 | 1911 | |
| | 1916 | 福特T型車年產量突破50萬輛，價格減半，汽車化發展急速。 |
| 在德國，柴油引擎貨車（卡車）問世。 | 1924 | |
| | 1927 | 福特T型車停止生產。累計生產量超過1500萬輛。 |
| 小客車的引擎由 6汽缸發展到 8汽缸。 | 1925～1930 | |

瓦特的蒸汽機（1765年）

裘諾的蒸汽汽車（1769年）

紅旗條例*（1865年）

岱姆拉第一號車（1886年）

福特的第一號車（1896年）

（1900年）日本初輸入的蒸汽汽車

初期的勞斯萊斯汽車（1906年）

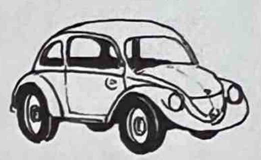
福特T型車（1923年）

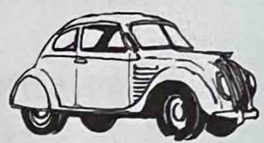
*規定汽車必須有一持著紅旗的人在前面跑，去警告四周的人避開。

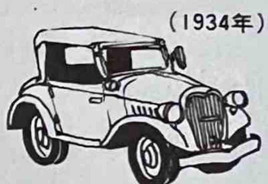
最早的汽車是開始於什麼時候？各有不同的說法，也無法獲得確切的證明。就我們所知，最早的汽車構想是裝上馬達發動機，利用燒沸的熱水產生蒸汽，使得車身前進。然而這種構想從未實現過，據推測這可能是英國科學家牛頓的構想。

至於汽車眞正的產生約在十八世紀，直到西元1900年代，汽油引擎發展出後，汽車才爲社會所接受，並急速地進步發展。到今天，因急遽增加的汽車所造成的交通事故及公害成爲大問題，安全又無公害的汽車，遂成爲目前社會大衆所急需。

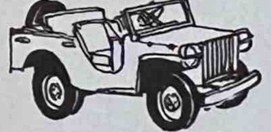
| 汽車和汽車技術 | 年代（西元） | 汽車與社會的關係 |
|---|---|---|
| 福特公司將V型8汽缸引擎裝到大衆車使用。 | 1932 | |
| 小客車車身開始全部採用鋼鐵製。運用輸送帶的大量生產化成爲世界潮流。 | 1930～1935 | |
| 美國熱衷於研製使用簡單的汽車，從變速器到阻風門按鈕都予自動化。除霧器等物也爲大量生產的車型所採用，廣泛風行。 | 1930～1940 | |
| | 1933 | 德國的希特勒命令波偕(Porsche)博士設計國民車，五年後國民車（大衆車）開始生產。 |
| 克萊斯勒汽車公司推出流線形車(氣流型) | 1934 | |
| 一部份歐洲車所使用的獨立懸吊裝置，漸成爲美國大量生產車型之一般規格。 | 1935～1940 | |
| 封閉式前燈在美國上市。 | 1940 | |
| 美國參加了第二次世界大戰，其吉普車在戰場出現，生產的合理化大有進展。 | 1942 | |
| | 1945 | 二次大戰結束，汽車工業愈加繁榮。 |
| 美國的凱撒福雷賽公司推出了戰後的全新型式的小客車。 | 1946 | |
| 美國的通用汽車公司推出雙門無中柱小客車。 | 1949 | |
| 在美國，大馬力引擎競賽展開。 | 1951 | |
| V型8汽缸引擎普及，高辛烷值汽油（高級汽油）普遍化，高壓縮比，大馬力引擎大量推出，跑車風氣開展，迷你車發展等。 | 1950～1960 | |
| 無內胎車胎普遍化。塑膠製車身的跑車上市。 | 1953 | |
| 汽車的尾部安全板出現。 | 1955 | |
| 12伏特電池和交流發電機方式以及4前大燈式汽車出現。燃料噴射式汽油引擎也上市。 | 1956 | |
| | 1957 | 我國的裕隆汽車公司在新店設廠製造汽車零件；翌年裝配完成10部小型吉普車；兩年後開始生產青鳥小轎車。 |
| 德國的NSU廻轉式引擎汽車在汽車大展中展露出來。 | 1963 | |
| 美國汽車採用安全裝備。 | 1967 | |
| 美國太空船將載人登月小艇送入月球，月球車登上月球行駛。 | 1969 | |
| 石油危機，促使汽車省油化。世界各國也開始正視汽車大量增加所造成的問題及公害的對策。 | 1973 | |
| | 1978 | 南北高速公路全線開通。 |


初期的國民車


克萊斯勒氣流型車（1934年）


日製達善型車（1935年）


木炭汽車（1939年）


美國陸軍所用的吉普車（1942年）


廻轉式引擎實驗車（1964年）


汽車排氣公害檢查


南北高速公路全線開通（1978年）

# 汽車專有名詞

※本書中所列述的名詞，有些是屬於汽車專有名詞，主要部份闡釋如下：

**●關於尺寸**

全長——指汽車最前端到最後端間的長度，亦稱車長。

全寬——指車身外側左右之間最大的寬度，亦稱車寬。如車外照後鏡等能活動之附屬裝置不計。

全高——指自地面到車身最高點之高度，亦稱車高。

以上都是在未裝載人、貨（空車）的情況下所丈量之數字，同時車門關閉，如裝著的吊車或雲梯等則爲縮入或折屈狀態下。計量單位有公釐或英吋，有時亦用公尺或公分。

**●關於重量**

車輛重量——指空車時之重量，含潤滑油、冷却水、燃料油（汽油、柴油），且車輛能行駛使用之狀態下，但是不含任何人員的重量，亦稱車重或空重。

載重——指車輛容許載運客貨之重量。

車輛總重量——指車輛重量與載重之和，亦稱總重。

以上通常以公斤或英磅爲單位，我國採公斤。

**●關於性能**

乘坐人數——指可以容納的乘載人數，包括駕駛員及隨車服務人員。通常小轎車是指其乘人座位數；大型客車則包括座位和站位。政府爲了方便大衆交通，並避免車輛擁擠，只要不超出核定之總重，對於公車和客運車的乘坐人數不予限制。

最高速度——指汽車在容許總重之下，於正常狀態行駛於平坦路面上可發揮之最高時速（公里／時）。

**●關於引擎**

排氣量——指引擎的各個汽缸容積之總和，亦稱總排氣量。常用單位爲立方公分或立方英吋，有時也用公升表示。

最高出力——亦稱最大出力，是指引擎所能產生的最大馬力數。常用之單位有馬力（德國、日本等採用）和英馬力（英、美等國家採用）。

1馬力(PS)＝75公斤・公尺／秒

1英馬力(HP)＝76公斤・公尺／秒

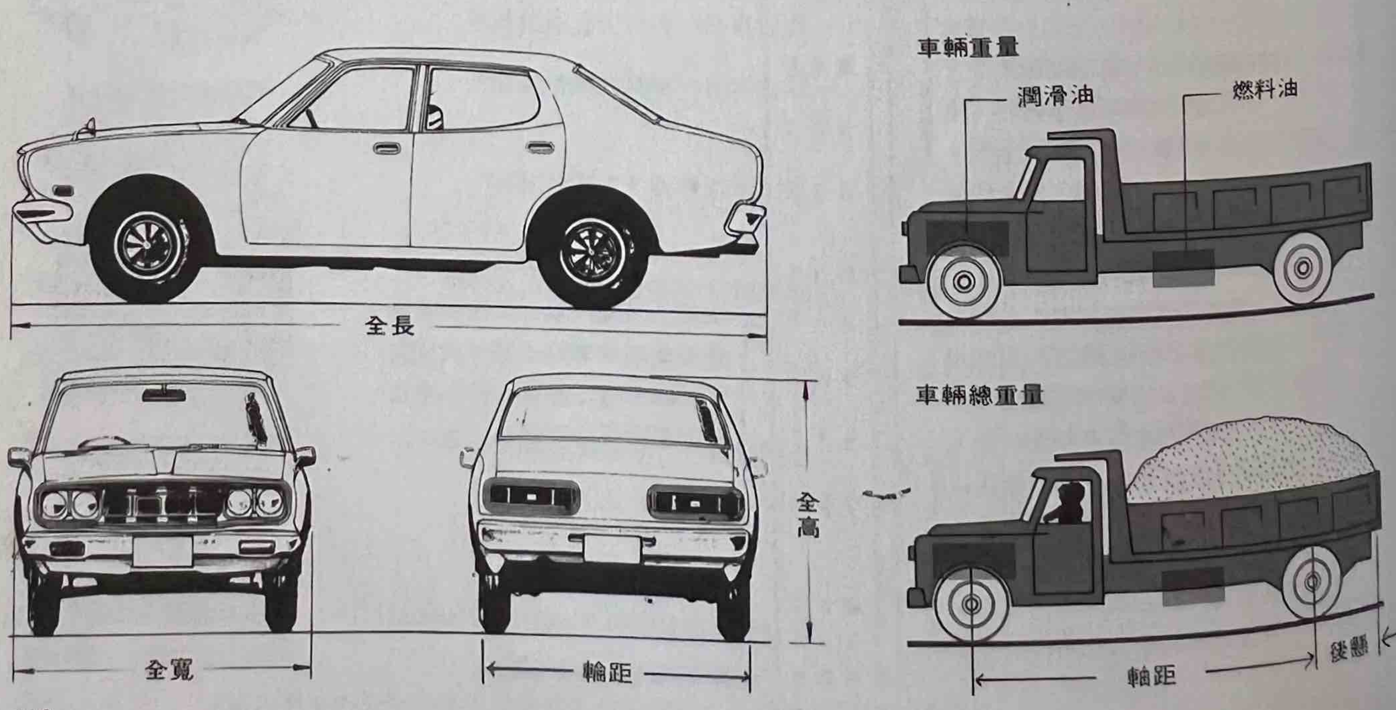
兩種馬力單位的數値，雖然可相互換算，但是各國之測試基準並不一致。所以一部日本製引擎，即使號稱能產生76馬力，這時並不一定與75英馬力的美製引擎出力相當；即令同屬76馬力的德國引擎和該76馬力的日製引擎馬力大小亦不相等。

由於電氣引擎使用馬達產生動力，因此以千瓦數表示：

1千瓦(KW)＝1000瓦特

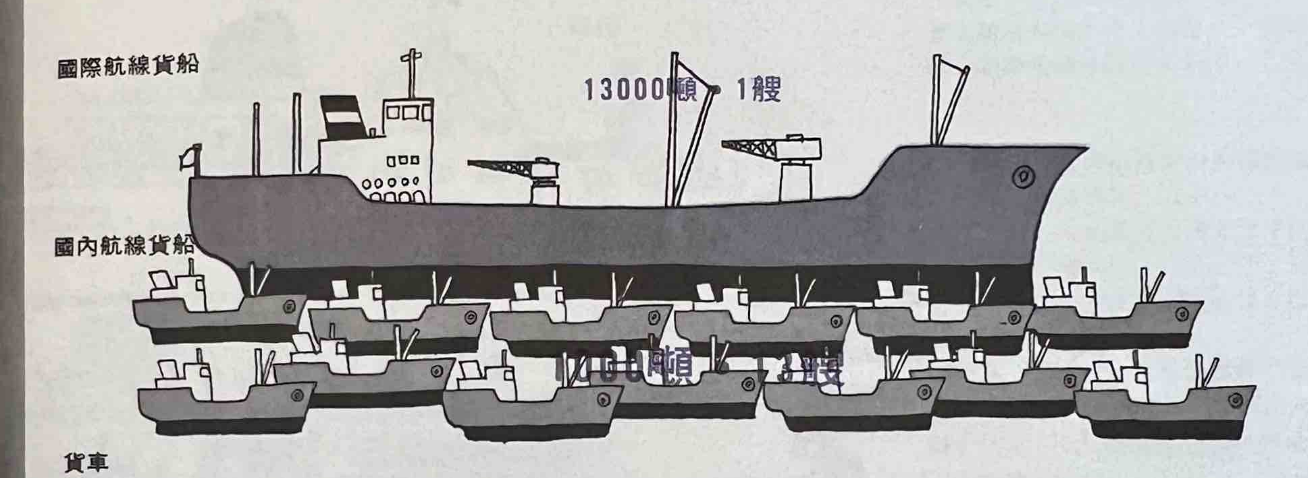
1馬力＝0.7355千瓦　1英馬力＝0.746千瓦

引擎轉速愈高，則輸出馬力愈大。但是，如果經常以最高轉速運轉，不僅機械上的壽命會減低，燃料的消耗也比較大，反而不符合經濟原則。



# 船的種類

以載貨而言，船的特徵是可以用便宜的運費，一次裝運大量的貨物。有些國際航線的大雜貨船，可以裝運13000噸的貨物，這麼多的貨物，如果用國內航線的貨船裝運的話，需要13艘，用貨車的話，需要765輛，如果用10噸的卡車，則要1300輛。而1300輛的卡車，需要1300名司機，引擎的總輸出量達 300000 馬力之多，然而國際航線的大雜貨船，却只要35名船員，18000馬力的動力機即可航行了。

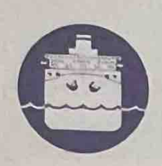



貨車

17噸・765輛

卡車

10噸・1300輛



# 在港灣作業的船

能夠在河川航行的船，多半在港中或港口附
作業。

在港口中，有許許多多由國外載客或載貨的
隻進出，這些大型船隻在狹隘的港灣中，往往
能任意行動，因此，在港口中有各式各樣的船

客輪

拖船❹

檢疫船❷

海關船❸

導航船❶

拖船❹

燈塔

防波堤

巡邏船❾

雜貨船

起重船❼

駁船❻

交通船❺

駁船❻

海上警備船❾

曳引船(駁船用)❻

消防船❾

用來幫助大船進出港口，或在船與陸地間來回載客與載貨，或補給燃料與淡水；還有一些船，則用來載運一些專門人員，從事防止傳染病由外國傳入，防止違禁品之進入國內，或預防犯罪行為的發生等工作。通常從事這類工作的船，都是小型船或快速汽艇。

船種類的區分方法有很多，如前所述，有從它的使用方法來區分，也有用其所航行區域來做區分的。此外，也可以從船體本身所使用之材料或推進的方法上，來加以區分的。

▼在港口中作業的各種船

當大船進入港口時，在港口作業的小型船，便開始依序出動了。

❶導航船　船上載著準備引導剛進港口的船的領港員。

❷檢疫船　檢查是否有帶有傳染病的黃色船頂的船。

❸海關船　用來檢查船上貨品，以便課徵進口稅的船。

❹拖船　用來拖拉或推動轉彎不靈活的大船，將其繫於岸壁或浮標上。

❺交通船　來往於海上之船與陸地間，用來載人的船。

❻駁船　在停泊海上之船與陸地之間，用來運載貨物的船，利用拖船來推動。

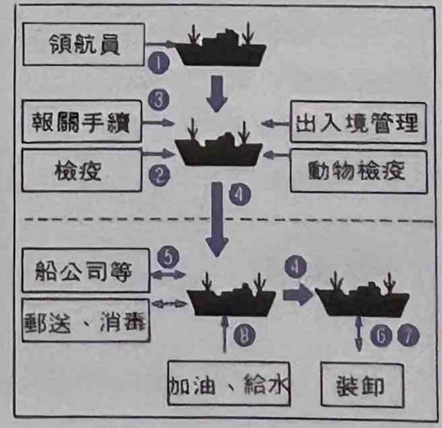
❼起重船　可以吊起重物，也可用來卸貨的船。

❽加油船、淡水補給船　運燃料與淡水給停在海上的船，供其使用。

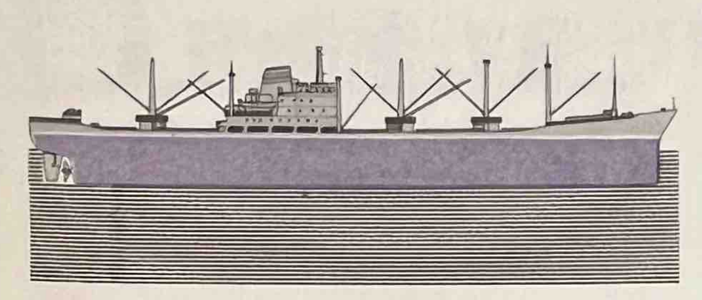
❾消防船、巡邏船　海上警備船用來滅火，防止犯罪之事的船。

❿疏濬船　挖除淤積於港口的泥沙，保持水深，以便大船通行。

▼港口中各種船隻移動之概況



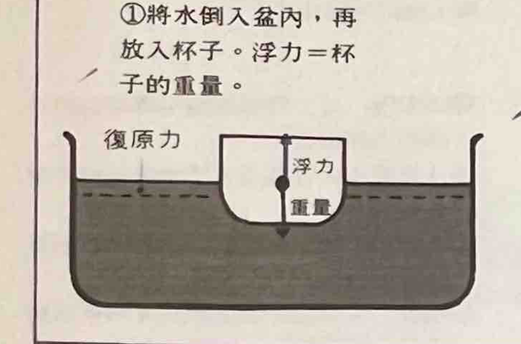
# 船的形狀



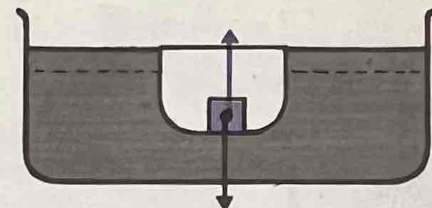
船有三個必要條件：①浮在水面上，②裝運東西，③容易在水面行走等等。船因爲不漏水，所

●**船浮起之原理**　把一個物體放入水中時，如果所排出之水重與物體的重量相等，那麼物體便會浮在水面上，這是因爲有和排出之水重相等之浮力在作用著的關係。船浮起的原理與此相同。

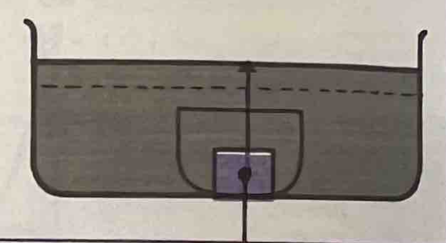
①將水倒入盆內，再放入杯子。浮力＝杯子的重量。




②杯中放入一個砝碼時，杯子仍浮著，此因重量雖增，但排出之水量亦增。浮力＝杯重＋砝碼的重量。



③砝碼的重量太大時，杯子會沈下去，這是因爲杯子與砝碼重量總合，大於排出的水量。



●**船的吃水量**　船裝著貨物時，與空船時的吃水量(浸在水中的深度)不同。

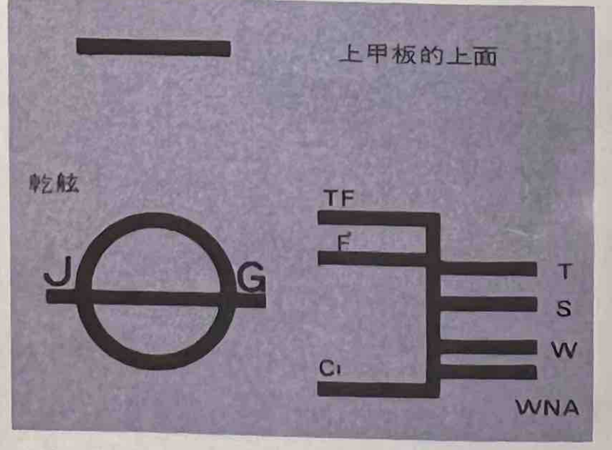


▲空船狀態時的礦砂兼油輪。

▲裝著貨物時的礦砂兼油輪。

●**吃水線的滿載標誌**

貨物裝太多時會有危險，因此，爲了解所裝載之貨物達到何種程度的吃水量，通常在船舷(船側)附上滿載吃水線標誌來加以表示。右圖是航行遠洋區域、近海區域的船隻上所附的標誌。滿載吃水線因地區之不同而有所改變。




▲滿載吃水線標誌示例。

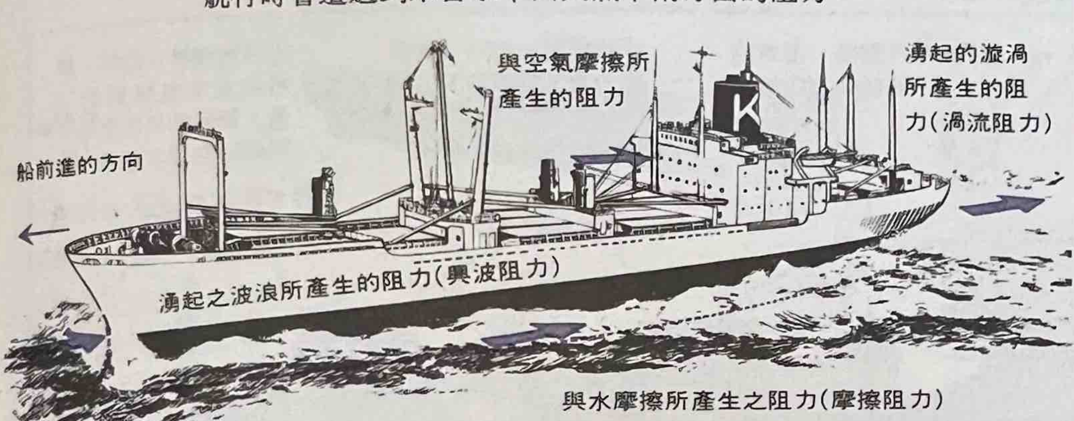
▼滿載吃水線標誌之含義

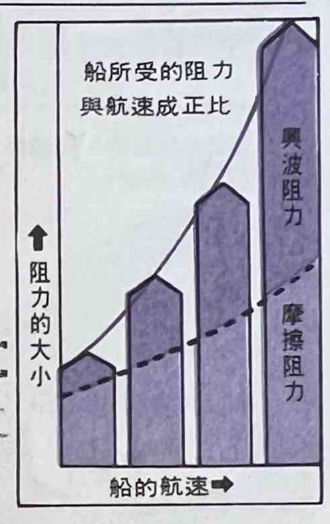
- S　夏季的滿載吃水線。
- W　冬季的滿載吃水線。
- WNA　冬季在北大西洋的吃水線。
- T　熱帶的滿載吃水線。
- F　夏季在淡水中的滿載吃水線。
- TF　在熱帶淡水中的滿載吃水線。
- $C_1$　深水區的滿載吃水線。

以可以裝載東西而浮於水面上。選定適當的空間大小，而不裝載過量之物品的話，船就可以停在某種程度的水深中，而不會繼續下沈。這時候，水中會產生浮力，浮力的大小與船所排擠出來的水重相等，也和船上所裝載的東西的重量相等。

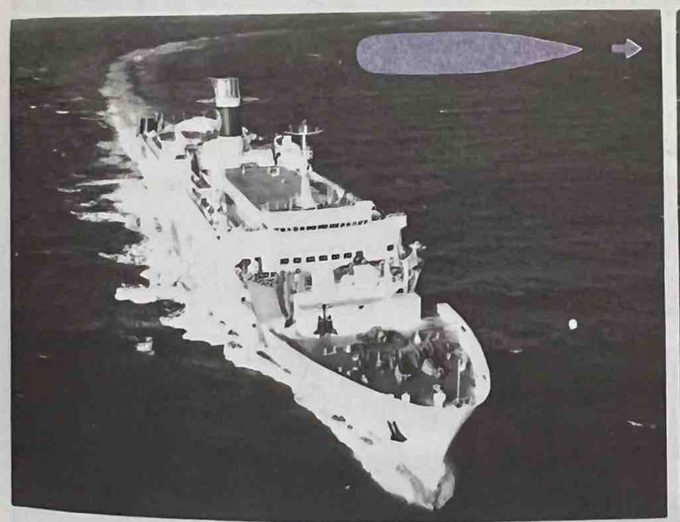
爲了讓船能夠在水上航行，船必須要採用阻力較小的形狀。早在遠古，人們就已知道前後兩端尖削、中央圓形的船比較容易行走。現代人們爲了達到減少船行之阻力，增加船行速度，對船之形狀的研究也就更加廣泛了。

●船的阻力　船在航行時，船身一部份沈在水中，一部份露在水面上，因此，航行時會遭遇到來自水中與大氣中兩方面的阻力。




●航速與船形的關係　爲了減少阻力，吃水線附近的船形是採流線形的。航速愈快的愈細長而有曲度。



▲流線形的快速船。



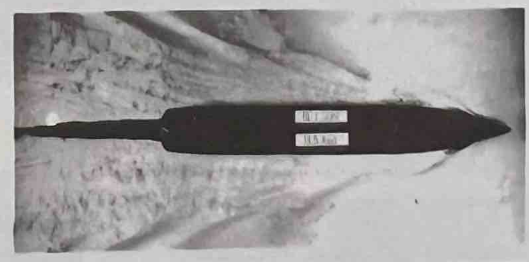
▲航速不太快，載貨量卻很大的船。

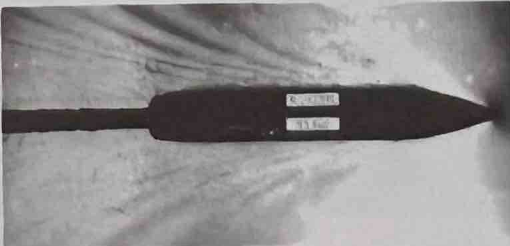
●船首的形狀

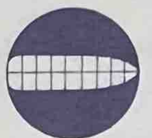
船首有球狀體時，船首所造成的波浪力，與球狀體所造成的波浪力，可以互相抵消，而使整體所產生的波浪力變小，因此興波阻力也會變小。船首的形狀，像要劈開波浪一樣，在吃水線附近很薄，愈往上方，形狀就愈圓。



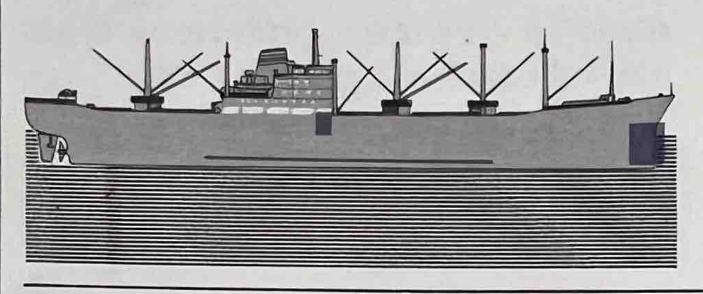




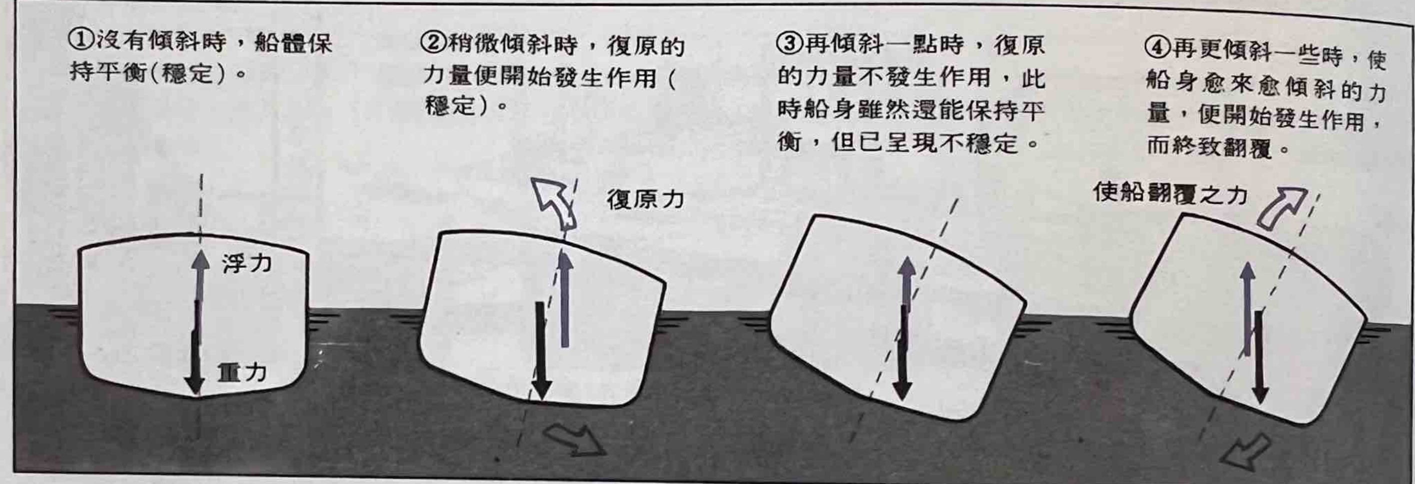


# 船的穩定與搖晃



由於受到波浪的影響，船非常容易傾斜，傾斜度還不太大時，使船立刻恢復原來穩定狀態的力量，即復原力會產生作用，而使船恢復穩定；但

**●傾斜與穩定**　船在航行中，如遇到輕微的傾斜時，還可以恢復原狀，但是如果傾斜太嚴重時，便會產生使船愈來愈傾斜的力量，而致翻覆。

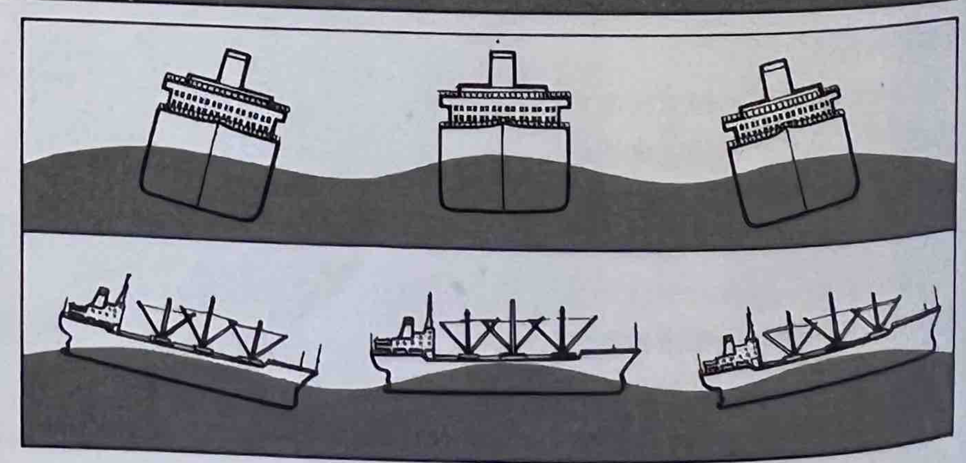



**●裝貨與穩定**　即使傾斜的角度相同，不裝貨時，船的重心較高，顯得不太穩定，因此必須將海水導入壓艙中，使吃水線加深，以增加船的穩定性。




**●船的震動**

在航行的時候，船受到波浪等的影響，會產生震動。震動有橫向震動與縱向震動等。



上：橫向震動▶
下：縱向震動

是如果傾斜度超過某種限度的話，則作用於船的力量便會反過來，而朝向翻船的方向起作用。傾斜限度愈大的船，穩定性就愈良好。爲了增加船的穩定性，必須把動力引擎等比較重的東西，放在比較低的地方，來降低船的重心。

船的穩定情況，也因所裝載的貨物的重量，而有所變化。穩定性不良時，可將海水導入船內的壓艙中，來改善其穩定性。

船搖晃時，不但乘坐起來不舒服、船上貨物容易損壞，而且會影響到船本身的穩定。爲了防止這種現象的發生，通常必須附設各種防止搖晃的裝置。

●**減少震動的方法**　船震動的幅度太大時，不僅坐起來不舒服，而且會損壞貨物，甚至還會發生事故，因此，必須使用各種防止震動的裝置。

**艉龍骨**

在船底圓形的地方，附著的細長鰭狀板，稱爲艉龍骨，可藉水流來產生浮力，防止橫向震動。大部份的船都附設有艉龍骨。

**鰭形穩定器**

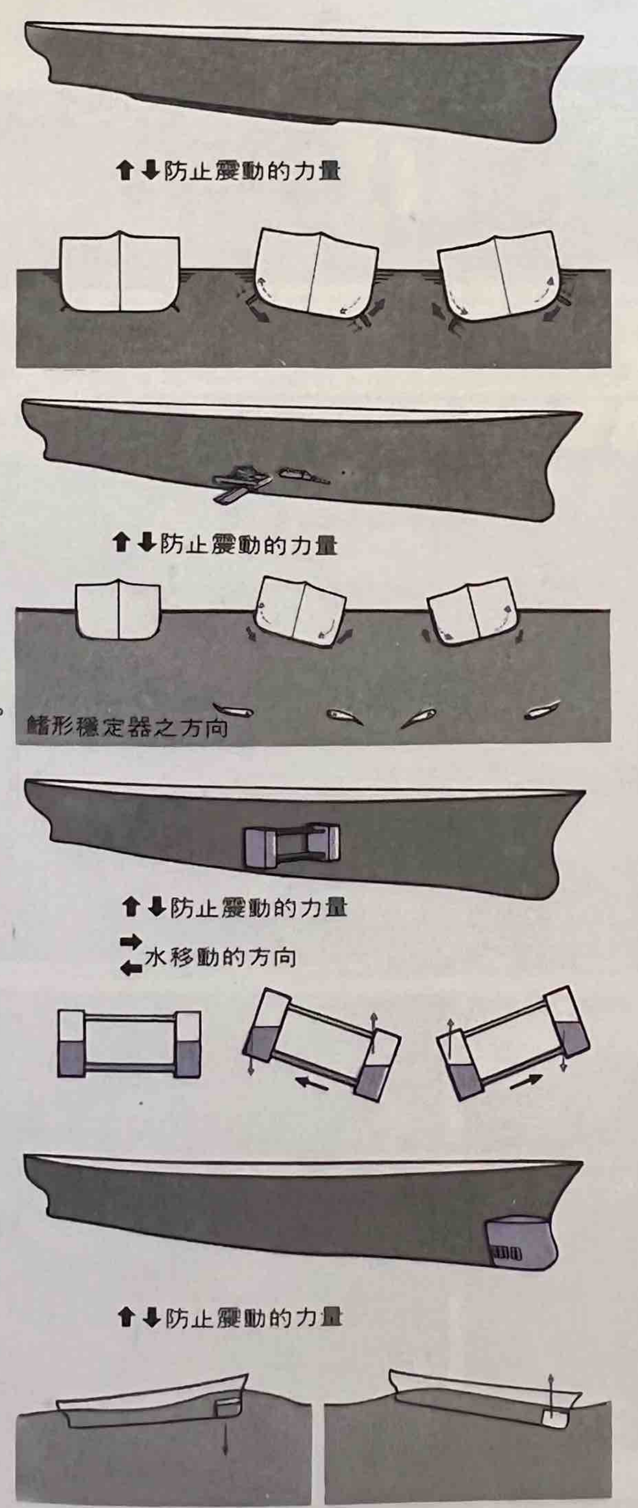
船兩側所伸出的長形鰭形板，用來防止船身之橫向震動。利用廻轉儀測知船的震動，使鰭形板的方向與角度不斷自動調整。

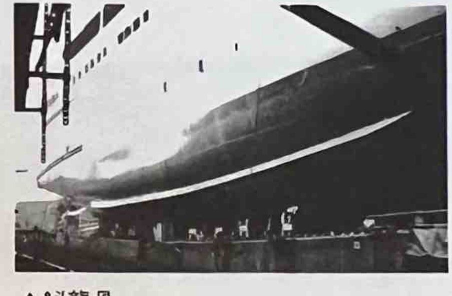
**減震水艙**

船震動時，水艙的水會移動，而抵銷船的橫向震動。這種減震水艙大多設置於客輪、貨船，以及觀光客輪等，又稱防震水艙。

**防止縱震之水艙**

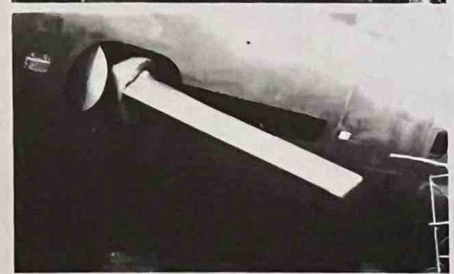
設在船首或船尾，使水進入或流出，以防止縱向震動的水艙。設有此裝置的船舶仍不太多。右圖是船底圓形的地方。



▲艉龍骨



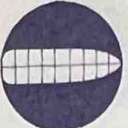





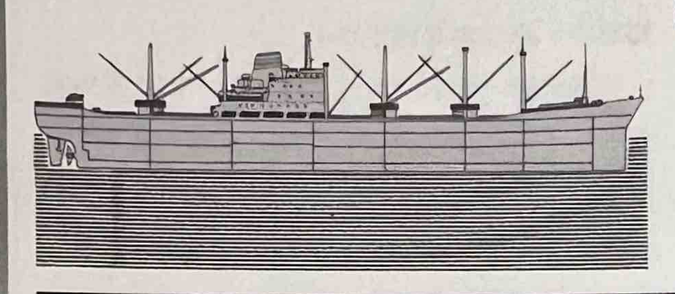

▲鰭形穩定器



▲減震水艙



# 船的構造



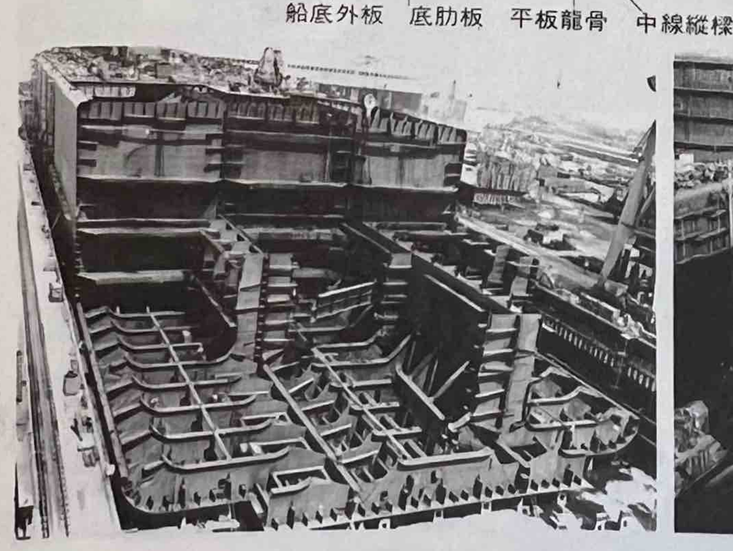
船要載荷著重量相當大的動力引擎與貨物，航行於波濤洶湧的大海上，所以必須建造得特別堅固且輕便，才能便利航行、確保安全，於是要利用龍骨(由船首向船尾延伸的材料)，或用肋材、

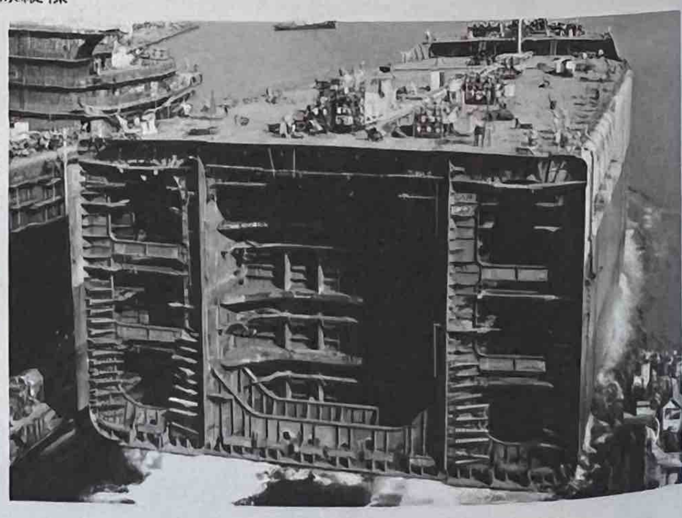
**●船的骨架**　船具有很堅固的骨架、龍骨與船首、船尾，相當於動物的脊椎骨，然後附上肋材、樑等材料，即可構成能夠承受任何力量打擊的骨架。

上甲板
樑
船尾
船側外板
肋材
龍骨與中線縱樑
船首

上甲板
樑
船側外板
普通肋材
樑
支柱
內底板
船底外板
底肋板
平板龍骨
中線縱樑

◀船中央部份的剖面圖





▲**建造中的油輪**　從圖中，可以瞭解船底肋材的情形與複雜的骨架之構造情形。

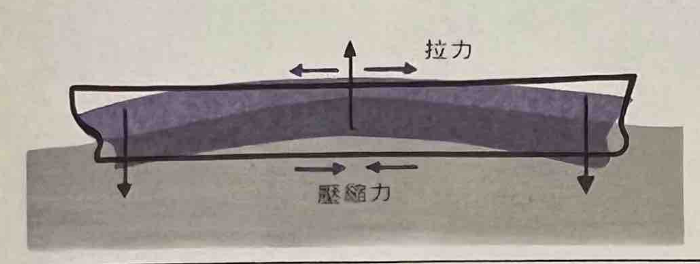
樑等支撐重量的材料，做成骨架，然後再鋪上外板，以建造成很堅固而密不漏水的構造。

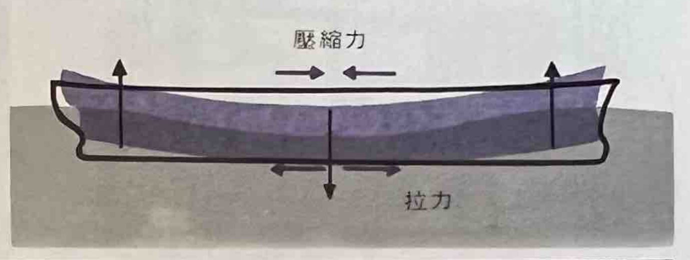
爲了不讓船在某部份因發生事故漏水時，而影響到整條船，因此船身分爲若干個不漏水的區域（水密艙區）。尤其在船底，構造更加堅固，即使在碰撞到岩石等，也不會破裂，所以通常多採用雙重的結構。

除此之外，船在形狀上，還要特別注意到不容易受到波浪的衝擊；即使受到波浪衝擊時，也要能快速地將水排出。

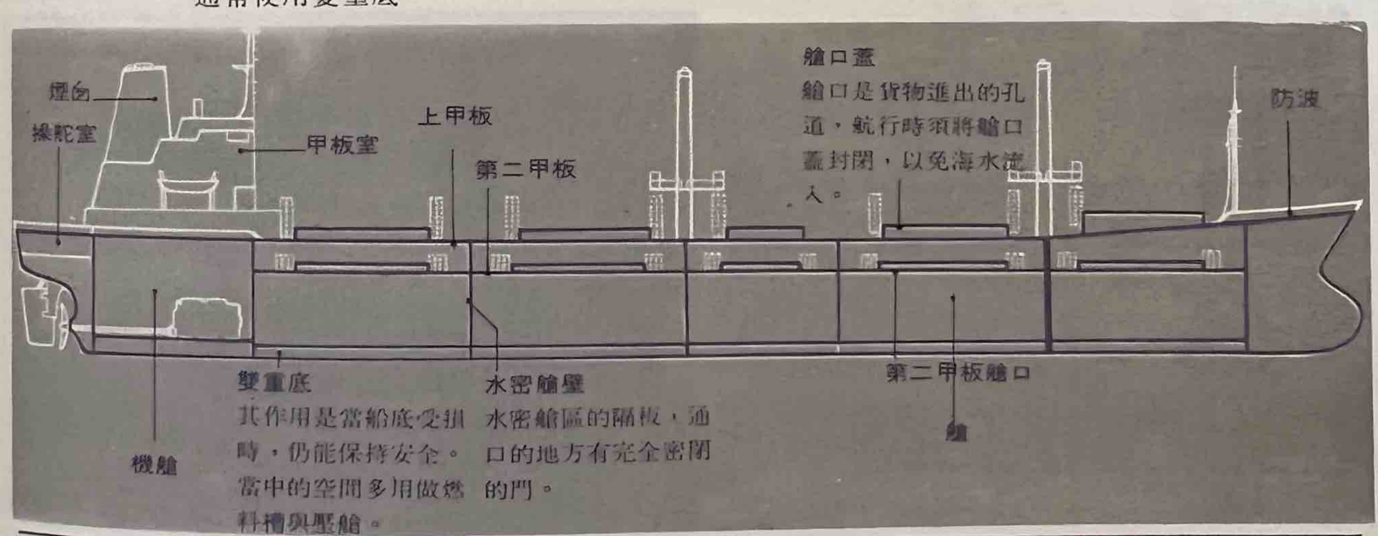


**●海浪與船的關係** 船需要特別堅固的原因，是因爲船在洶湧的海面上航行時，會受到相當大之力量的衝擊。載著重物或遭到巨浪的打擊，會產生足以使船從中間折斷的強大力量。

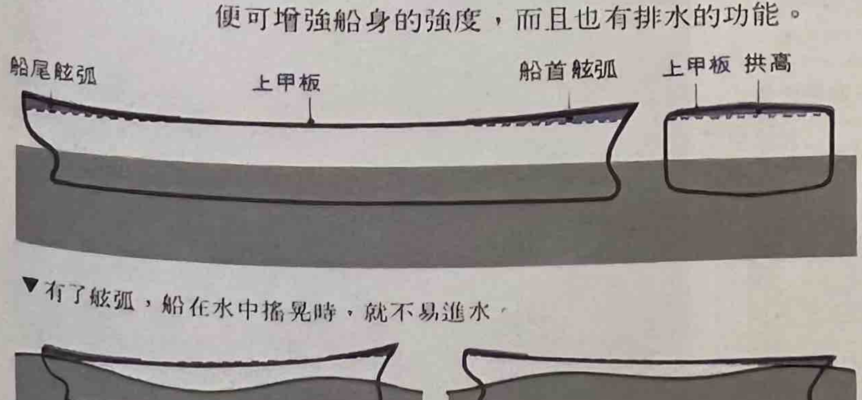



**●船的建造** 船的骨架外圍，圍著上甲板和外板，防止水滲入。當外板因某種原因而破裂，導致進一步進水時，爲避免水流到其他部位，必須利用水密艙壁等，將船分隔成若干個水密艙。船底通常使用雙重底。



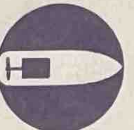

**●舷弧與拱高** 船的上甲板並非平面的，而是具有舷弧與拱高的曲面。當船受到側面衝力時，有了拱高便可增強船身的強度，而且也有排水的功能。



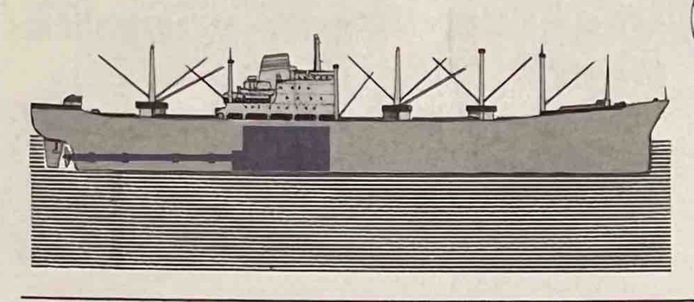

▼有了舷弧，船在水中搖晃時，就不易進水。



▲防波牆　圍在船頭、船尾、船兩側，做爲防波用的牆。



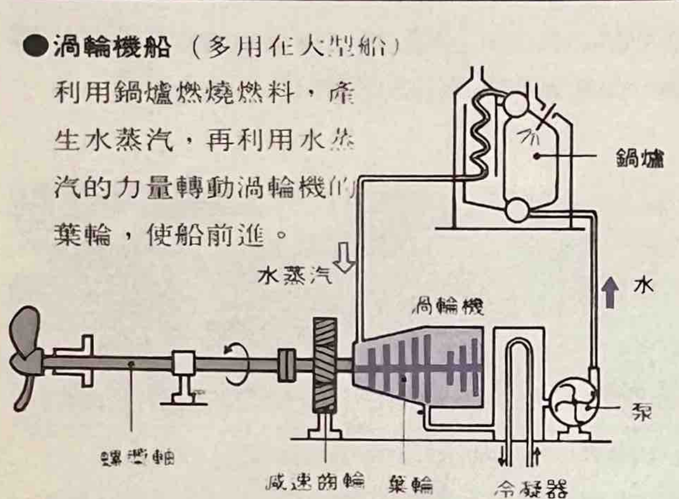
# 船的動力引擎

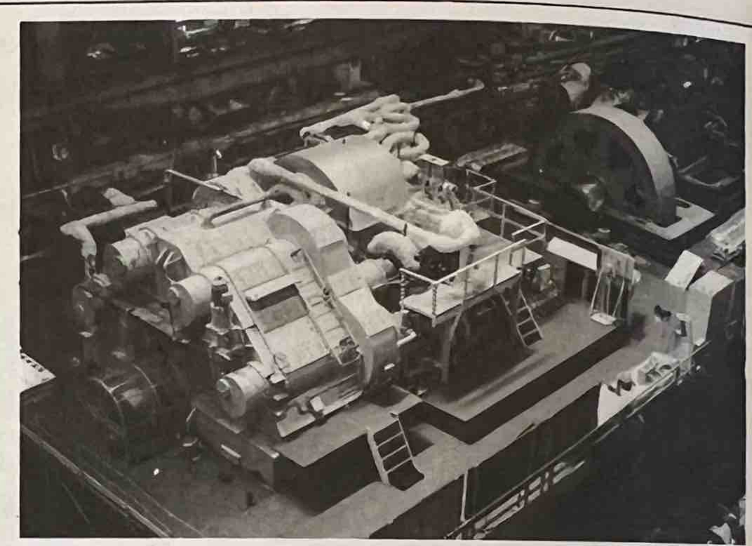


船的動力引擎是使船產生航行動力的機器。目前，船所使用的動力引擎，多半以渦輪機和柴油引擎爲主。渦輪機雖需使用大量燃料來發動，但

●**渦輪機船**（多用在大型船）

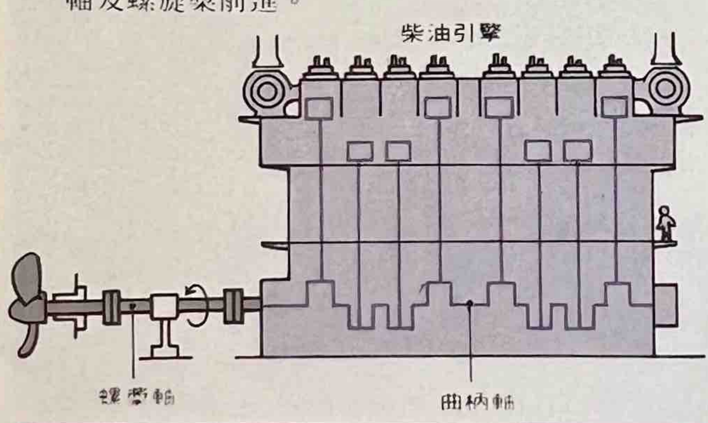
利用鍋爐燃燒燃料，產生水蒸汽，再利用水蒸汽的力量轉動渦輪機的葉輪，使船前進。

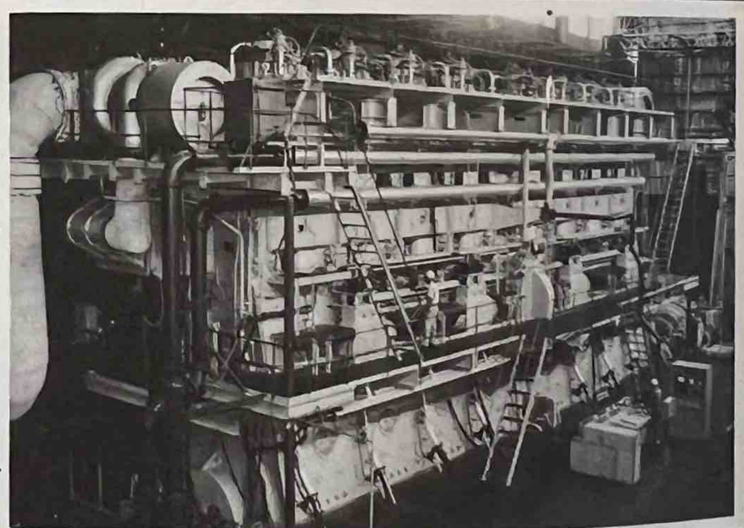


●**柴油引擎船**（小型～大型船）

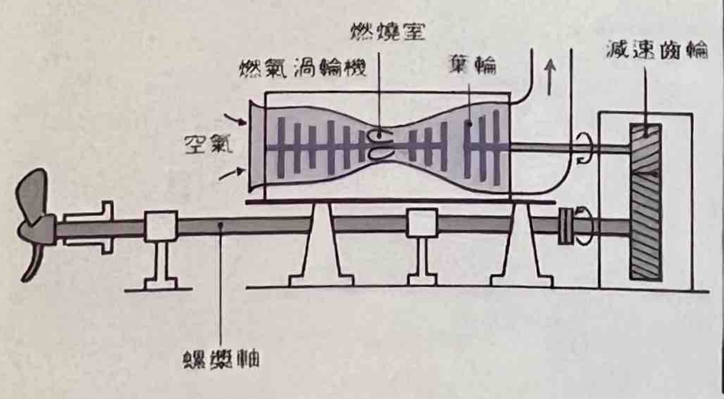
使燃料在汽缸中爆炸，轉動曲柄軸，驅動螺槳軸及螺旋槳前進。

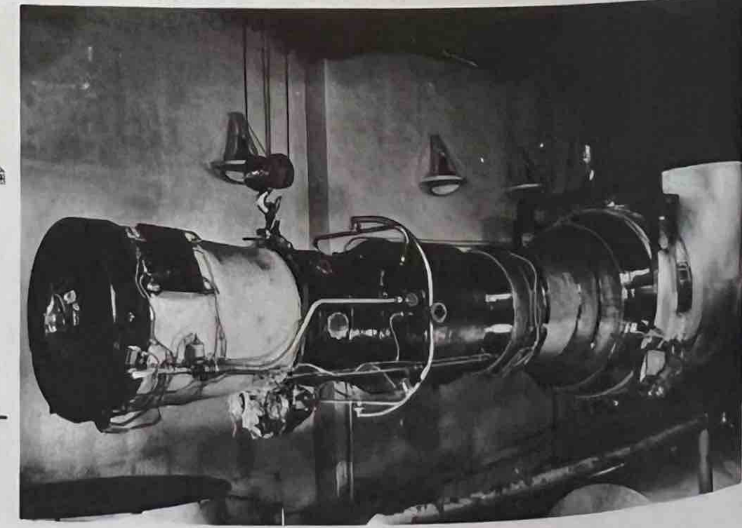


●**燃氣渦輪機船**（高速船）

讓燃料在高溫燃燒室中燃燒，利用所產生的氣體，來轉動葉輪，使船前進。

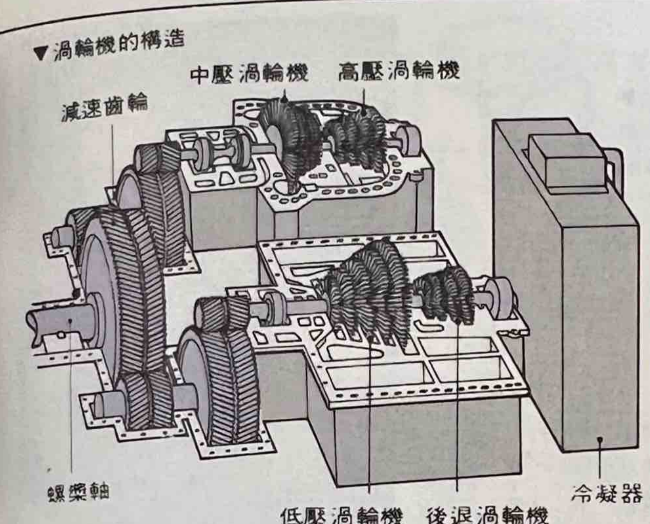
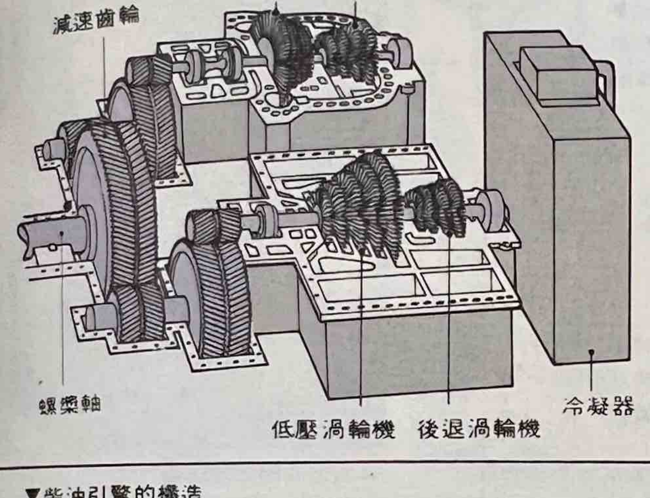


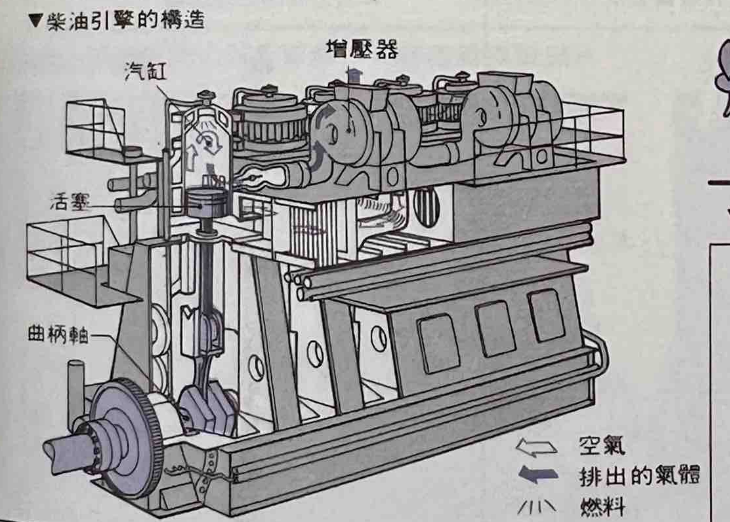
產生的動力也相當大;柴油引擎則只需少量燃料,即可運轉。燃氣渦輪機是一種小型,而可產生大動力的動力引擎,通常使用在氣墊船或小型的軍艦,不過現在正在研究把它用在大型船上。

核能動力船,是利用原子爐產生水蒸汽,來驅動渦輪機。其優點是只需少量的燃料,即可航行相當長的時間,但原子爐的板壁相當厚重。另外還有一種方法是利用柴油引擎產生電力來驅動馬達,使船行走,這種方法通常使用於某些經常需要前進、後退等特殊作業的小船。

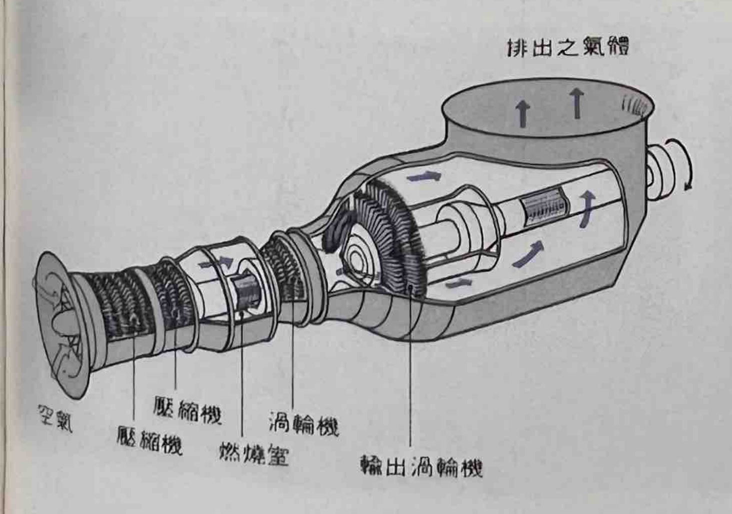
▼渦輪機的構造

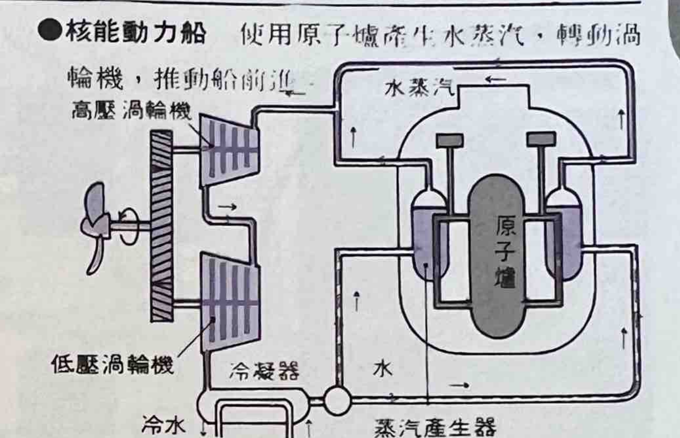

▼柴油引擎的構造



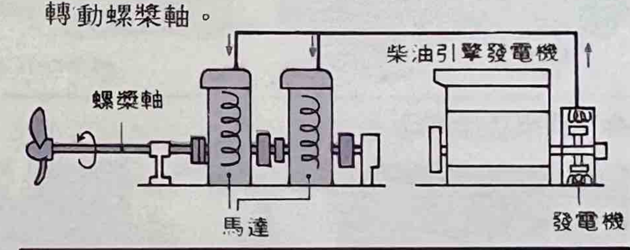

▼燃氣渦輪機的構造



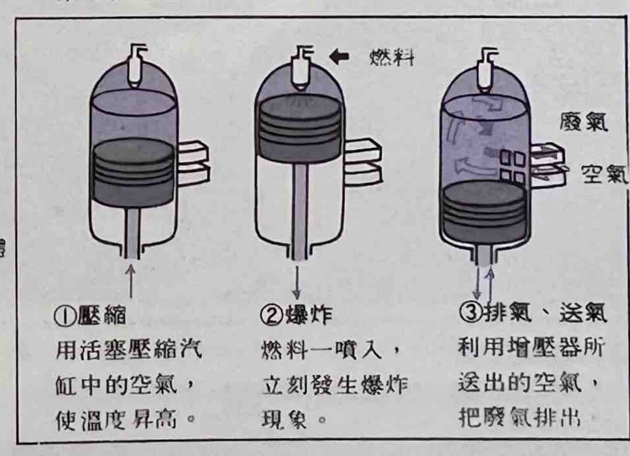

●**核能動力船** 使用原子爐產生水蒸汽,轉動渦輪機,推動船前進。



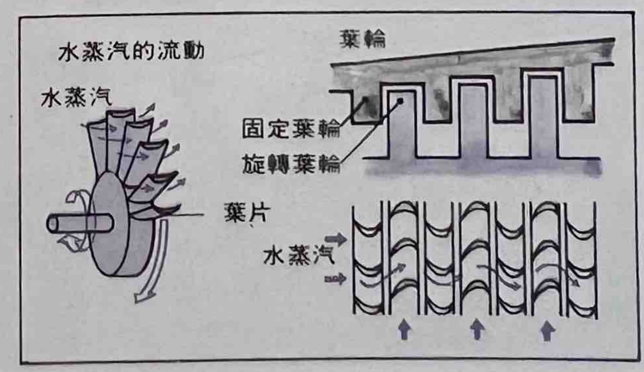

●**柴油引擎電力船** 利用柴油引擎發電,以馬達轉動螺槳軸。

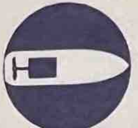



▼柴油機的運轉方法

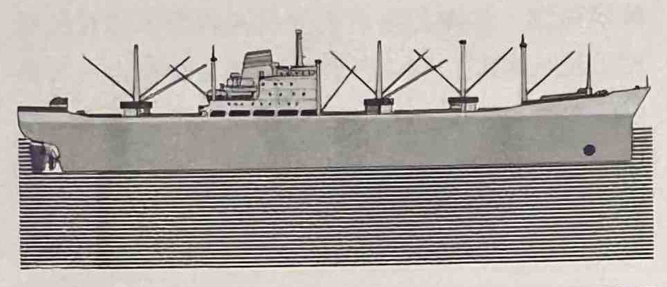



▼渦輪機的運轉方法





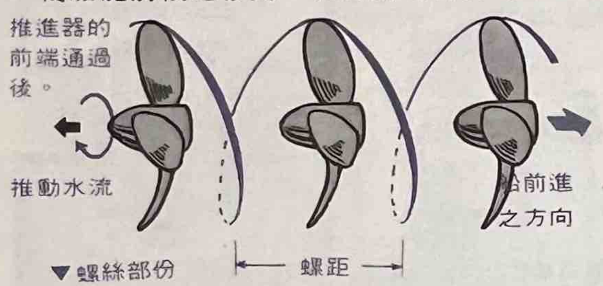
# 推進器與舵

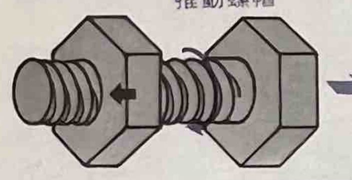


動力引擎轉動所產生的力量，傳到推進器，可使船前進。目前所使用的推進器，其通過葉片的部份，和螺旋桿的形狀相同，所以又稱爲螺旋槳。

## ●推進器的作用

使船能前後地移動，和轉動螺絲釘的原理相同。



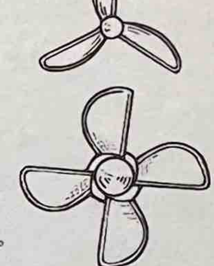




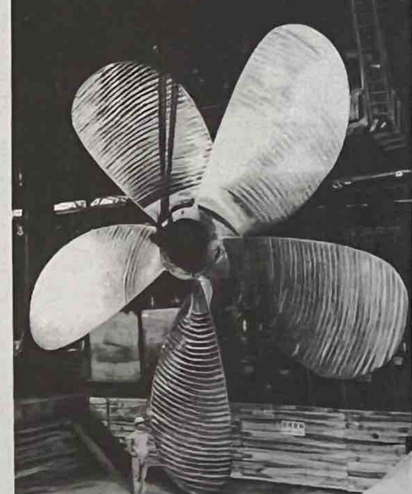
三葉式▶適用於高速艇或水翼船。

三葉式▶漁船用。

四葉式▶適用於車輛、渡輪。

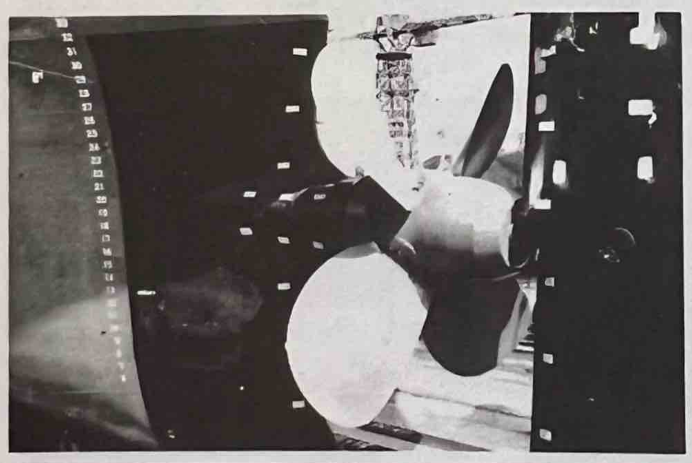


▲各種推進器的形狀



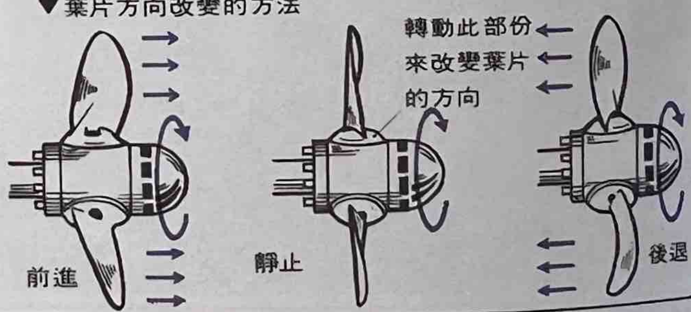
▲大型油輪的推進器

## ●可變螺距推進器



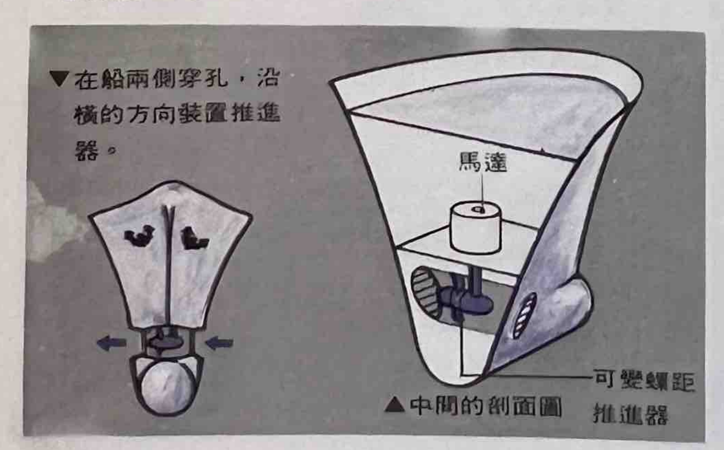
可變螺距推進器，可藉著葉片方向的改變，來改變螺距。葉片方向改變的話，動力機的旋轉就可直接使船前進、後退或停止，也可以縮短緊急停船時，所需的距離。

▼葉片方向改變的方法




## ●側面推進器

位於船頭時，稱爲橫向推進器。



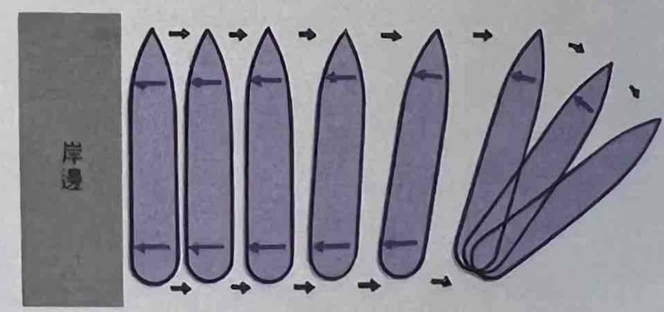

▲中間的剖面圖

使船橫向移動的推進器，在港口等地，要移動船的時候，需要使用它，一般多用可變螺距推進器。

◀側面推進器裝置的方法

▼船離岸時的情形

▶側面推進器所產生的水流方向

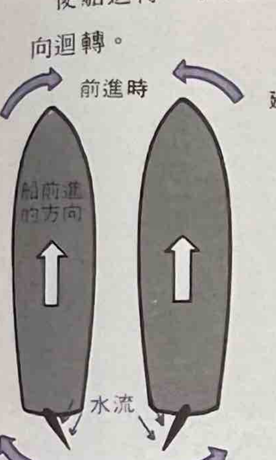


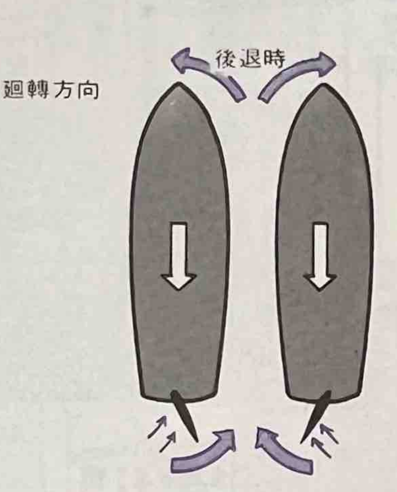
就像螺旋槳轉動時，會前後地移動一樣，轉動推進器，就可使船前進，此時水會被往後排。舵則藉著水流衝到板上的力量，來改變船的方向，使船按著預定的方向前進。推進器與舵的形狀，常因船的大小及船速等，而有所不同。

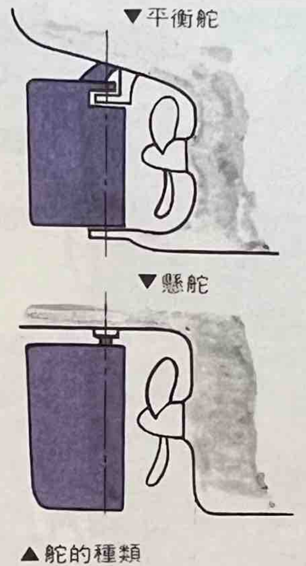
爲了方便船的操縱，出現了各式各樣特殊的推進器，以及一些兼具推進器與舵之功能的裝置，例如經常進出於狹隘港口的客輪上，常裝設著一種名爲側面推進器的特殊推進器，拖船上則裝有噴射推進器，或特種推進器。

●舵的功能

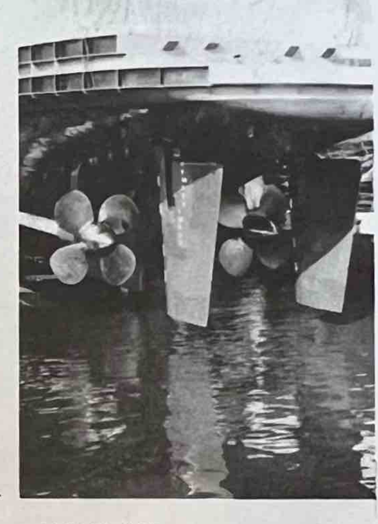
使船迴轉。水流衝撞到舵板時，可以使船朝反方向迴轉。



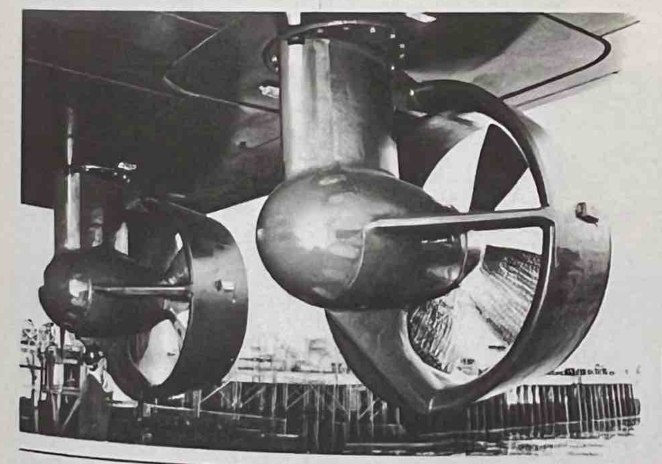




▲舵的種類

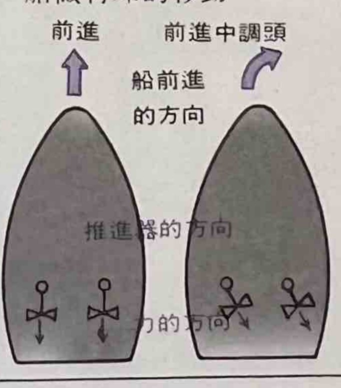


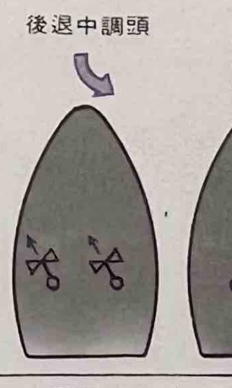
▲舵與推進器

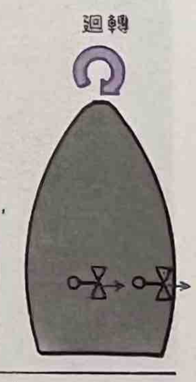
●噴射推進器



推進器裝設的方向，能夠改變噴射推進的方向，所以也有舵的功能。兩個推進器的方向相反時，可以使船做特殊的移動。



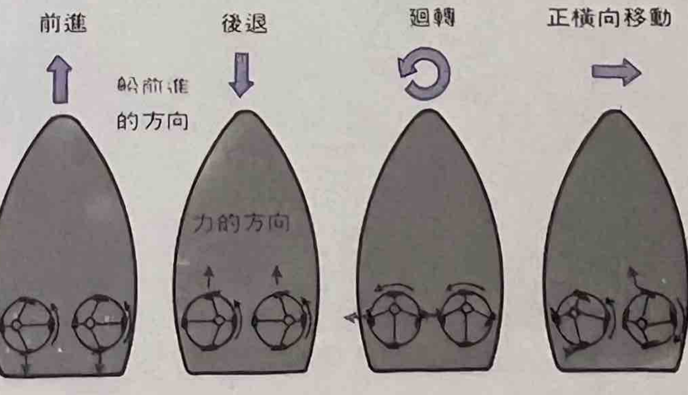




●懷特休乃達推進器(VSP)

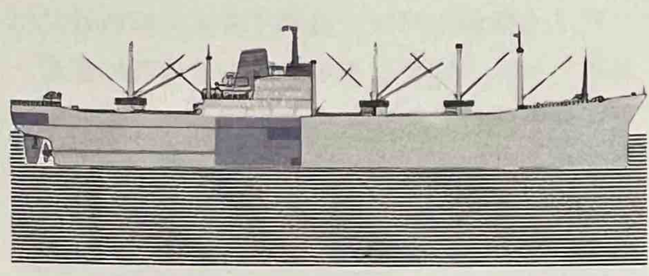


葉片縱向裝設的推進器。如果葉片的方向改變，力的方向也會隨著改變，所以可以同時達成推進器與舵兩方面的功能。兩個推進器的方向互不相同。



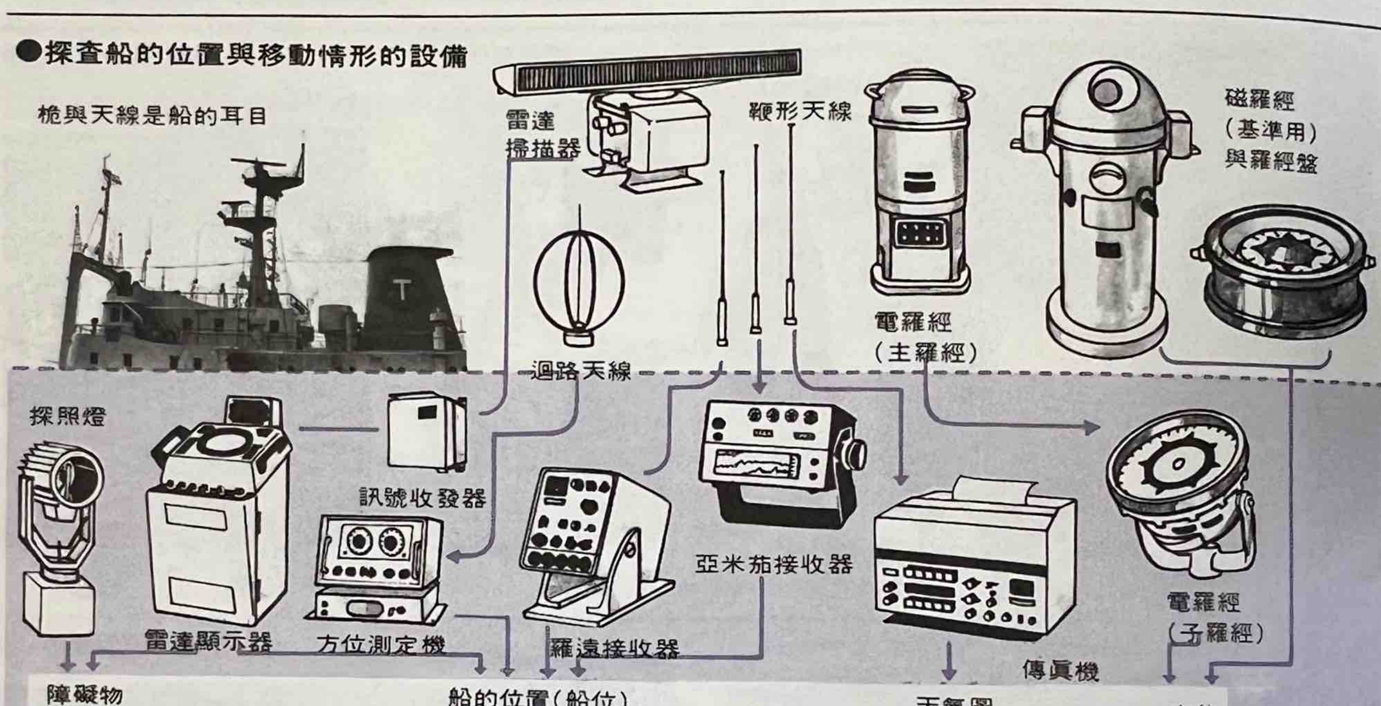


# 航海通訊設備



船爲了要航海，所以必須使用相當多的裝置與機器，如航海計測器是供了解船的正確位置、設定前進之方向用的。

●探查船的位置與移動情形的設備






▲操舵室　發出驅動船的指令的地方。

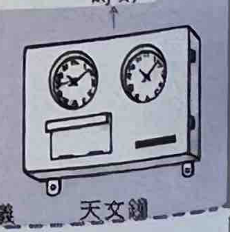
▲海圖室　探查船的位置與航線。

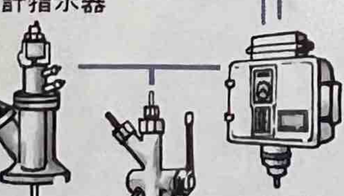


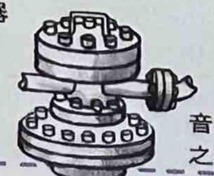








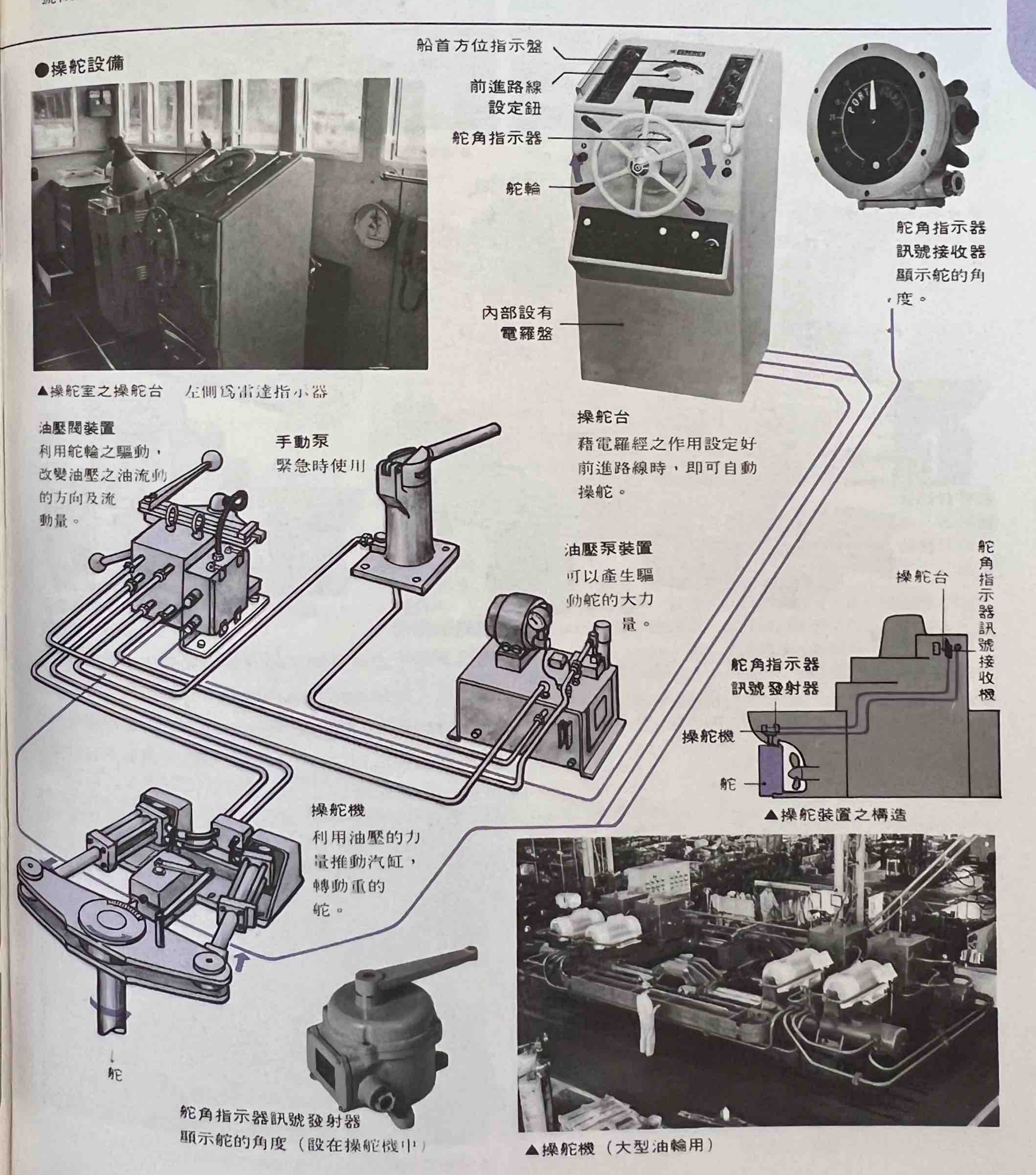



船的位置是根據測知方位的羅經與測知時刻的天文鐘，藉著來自陸地之訊號與天體來設定的。此外，測知航速、航行距離、水深、水溫、風力與風向等也相當重要。而要改變船前進的方向必須使用操舵裝置，在操舵室中轉動舵輪時，其訊號被傳達到舵機室，以便透過油壓或電動機之強大力量轉動舵。

目前，大部份的船都裝有稱爲自動操縱裝置的自動操舵裝置，可以自動地修正前進航程的偏差。另外，自動化的船隻也附設有可從操舵室監視動力機之運轉狀態的監視裝置。



**●操舵設備**

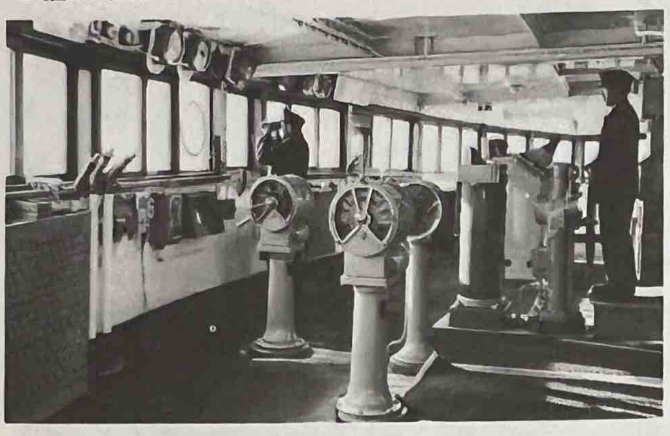



▲操舵室之操舵台　左側爲雷達指示器

▲操舵裝置之構造

▲操舵機（大型油輪用）

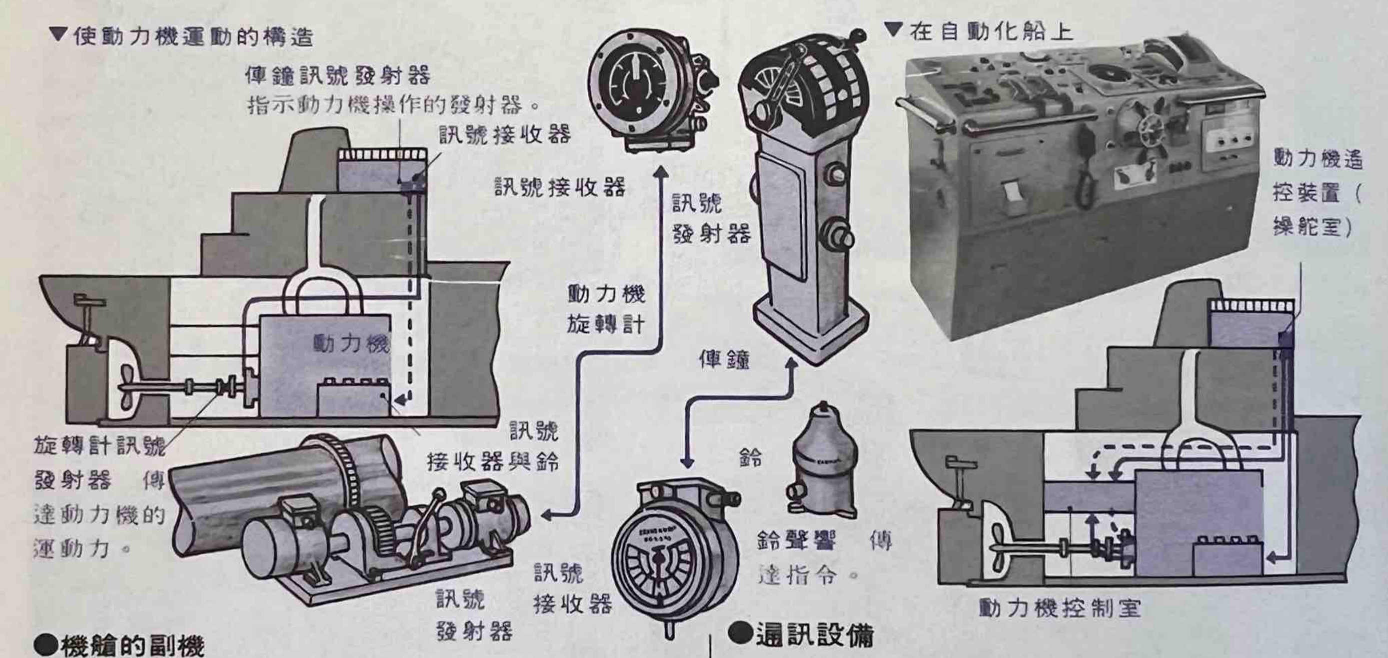
## ●驅動動力機的設備



▲操舵室的俥鐘　將指令傳達至機艙，並接受來自機艙的答覆（前方三台）。

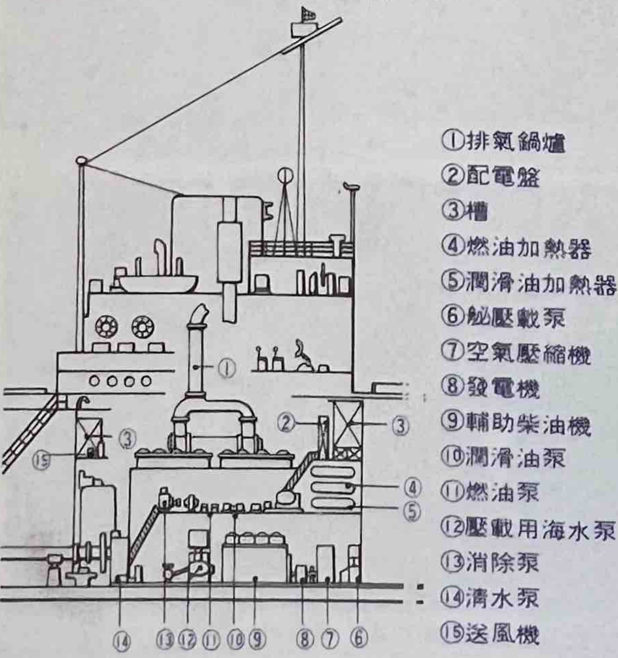


▲自動化船的機器控制室　一面注視圖解面板上並排的計測器，一面遙控動力機。




## ●機艙的副機

指促使動力機運動，或使船內之各種機器、裝置起作用的發電機、泵等之機械而言。

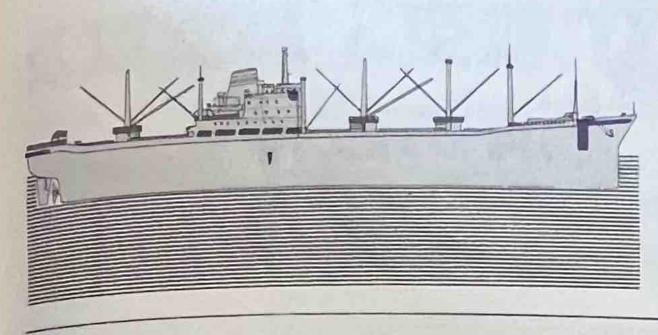



## ●通訊設備

船與陸上或與其他的船互相聯絡時，必須使用無線電報、無線電話等通訊設備。在無線電室中除了普通的訊號發射機、訊號接收機外，尚有停電時也可使用的裝置和可自動接收其他船隻遇難訊號的裝置等，而無線電話多爲在航行於沿岸附近時使用。



▲船的無線電室

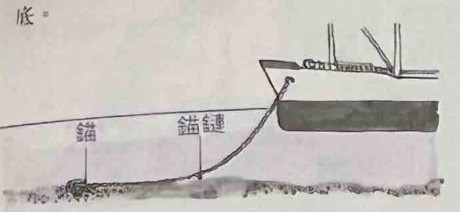


# 繫定船隻的設備

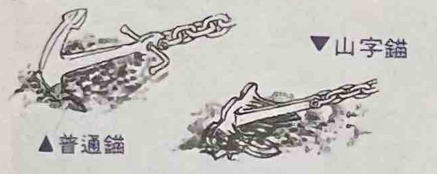
船隻駛入港口之後，用來安全地繫定船隻的設備稱為繫船設備。有使用錨及繫在浮標上或橫靠在岸壁或碼頭兩種停泊方法。

●繫定船隻的方法

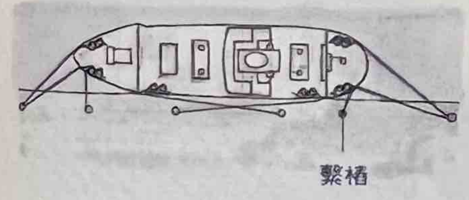
①拋錨（停泊）　將重的錨與鏈拋放入海底。



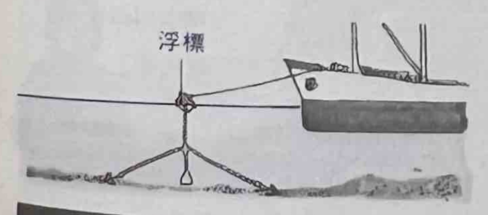

錨的形狀　形成容易鉤定在海底的形狀。



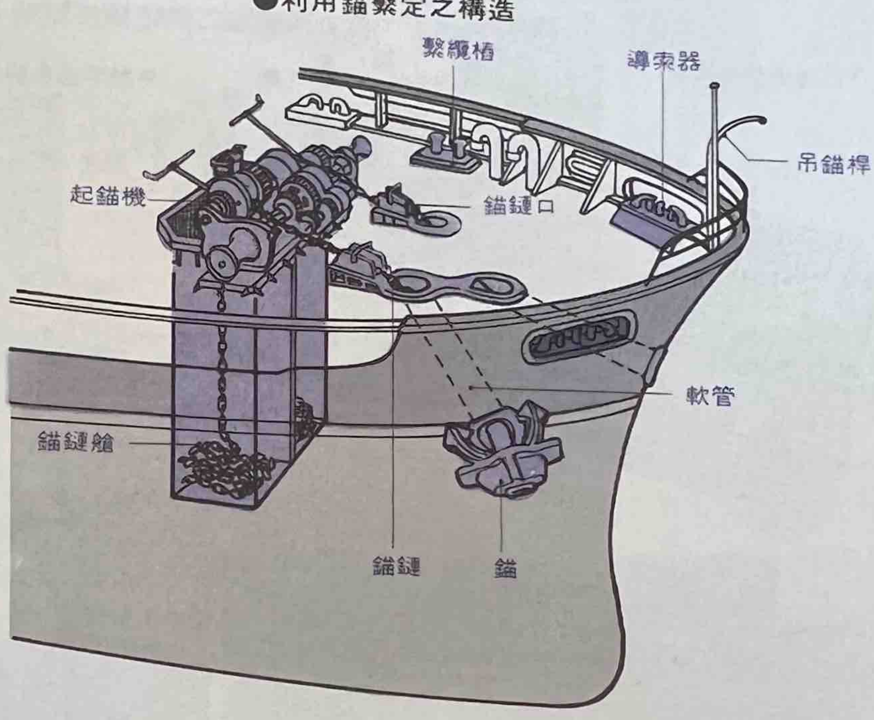

②繫在岸壁上　用幾條繩子牢牢地繫定使其不再移動。




③繫在浮標上　繫在前後方向，比停泊之情形更不佔地方。




●利用錨繫定之構造



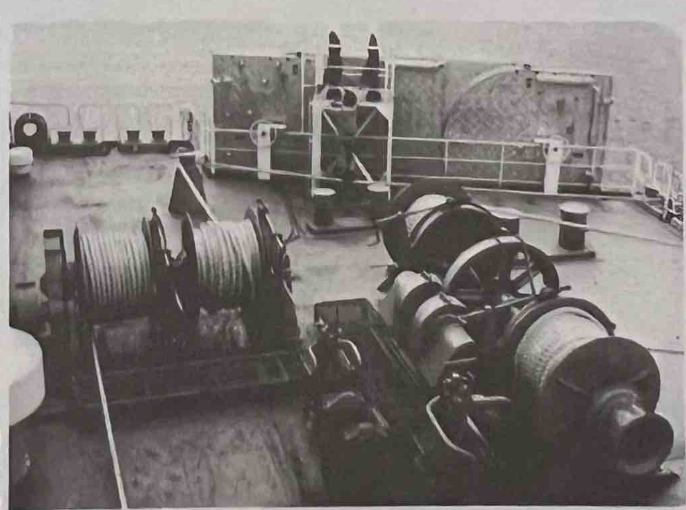

**拋錨時**　放開起錨機的制動器時，靠錨的重量引出錨鏈，將錨鏈延伸到海的深度的3倍左右，然後繫定在錨鏈口上。錨鏈通過軟管中而連接到錨上。

**起錨時**　驅動起錨機，將錨鏈捲起。捲起的錨鏈進入錨鏈艙中。

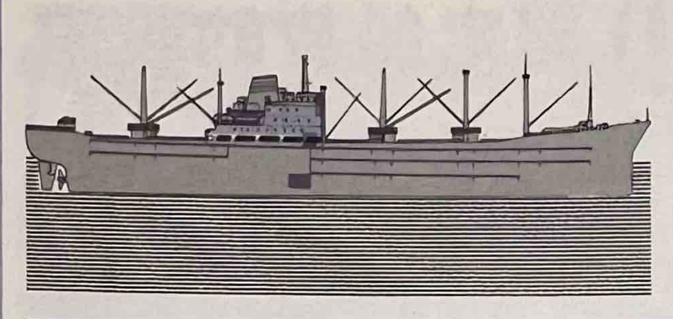
**繫定於浮標或岸壁時**　將繩子拋過去繫定之後，利用繫船絞車捲起繩子而予以牢牢繫定。船尾的地方也設有繫船絞車。此外，也可用起錨機捲起繩子。但為了不致於損傷及繩子或船體，通常通過導索器將繩子引出。繫纜樁是用來繫定繩子之一端的東西。



▲起錨機　前面所見到的是預備錨。



▲船尾之繫船絞車





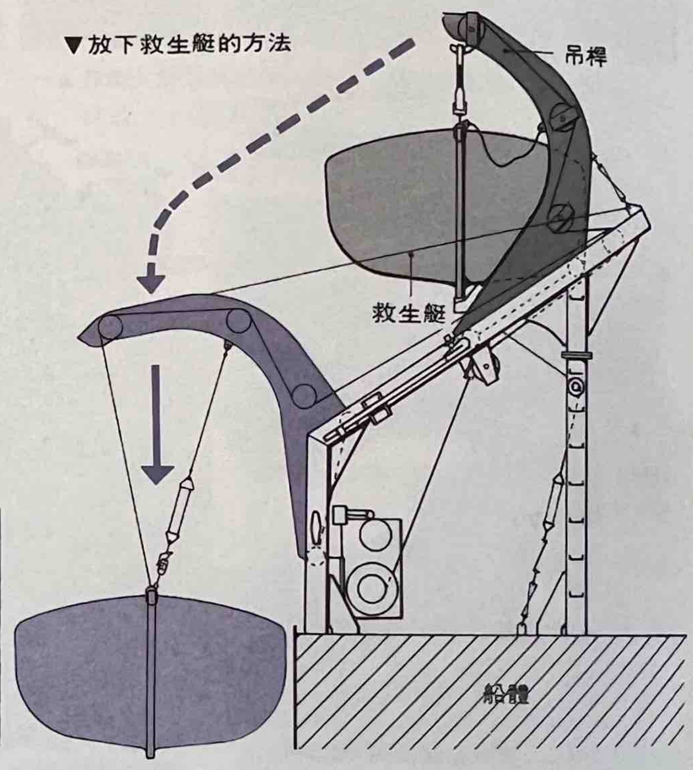
# 救生、居室以及消防設備

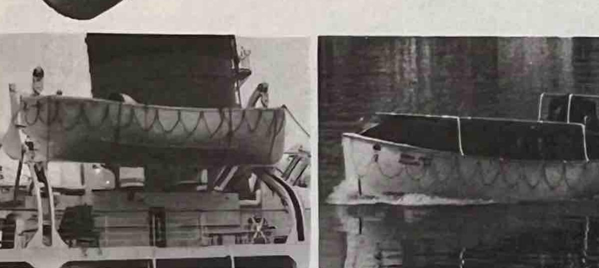
●**救生設備**　附設有動力機的救生艇也常被用來作爲救生設備，它可乘20～70人。在使用膨脹式救生筏時，只須將閥打開投入水面，即會因滿溢二氧化碳而膨脹，它通常可乘坐 6 ～25人。

▼救生艇的構造



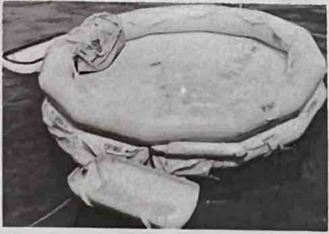

▼放下救生艇的方法



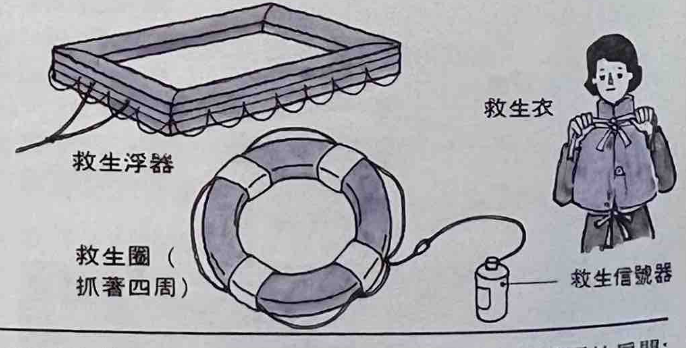



▲救生艇　客輪用（左）與油輪用（附有固定蓋）。

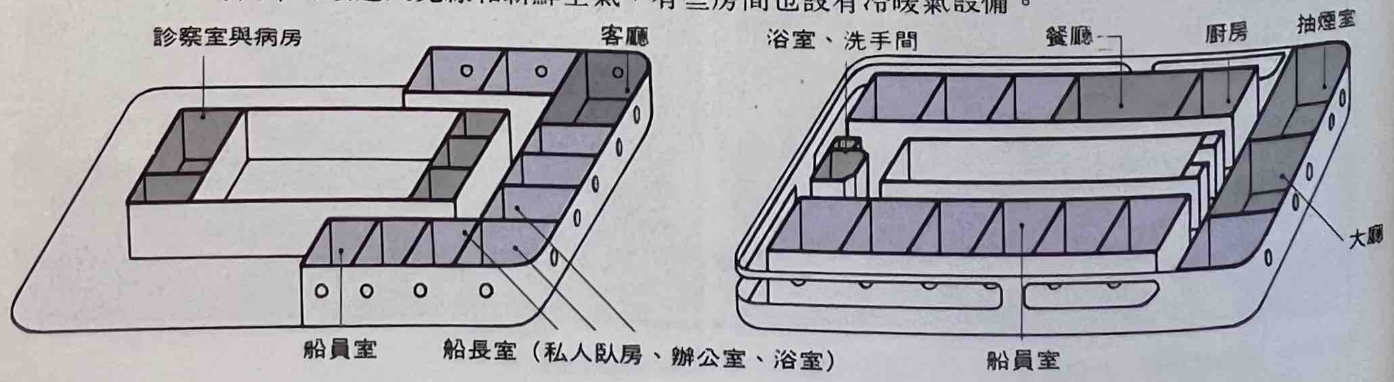




▲救生筏　投下時（左）與膨脹狀態（右）。



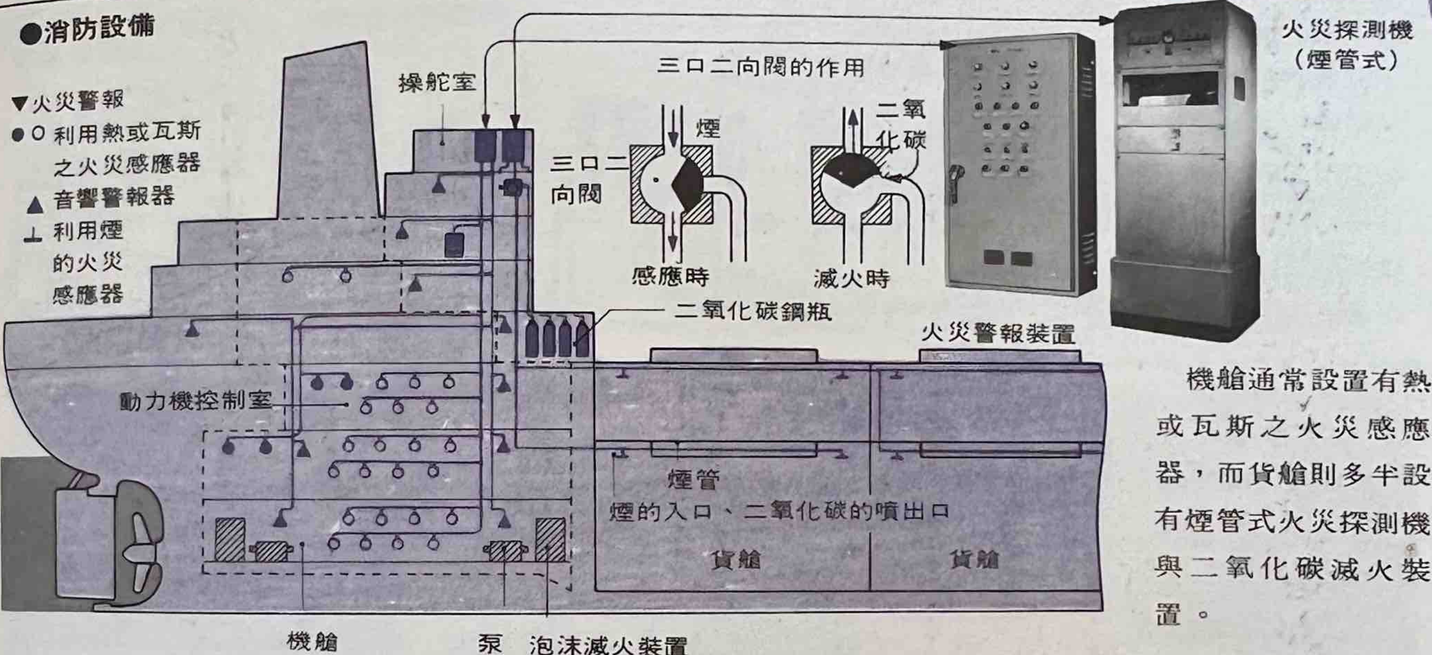

●**居室設備**　貨船通常也有少數的船室。而船員的船室可依其在船上工作之性質的不同而分成不同的房間；房間中可以通入光線和新鮮空氣，有些房間也設有冷暖氣設備。



船上設有供使船員及乘客舒適生活的設備，這些設備不僅有起居室、餐廳，而且有病房、娛樂室等，而現代新建造的船之船上設備，更是愈來愈豪華了。

但若在海上發生了事故，就必須依靠救生設備來協助船員、乘客逃到安全的場所，而此時所使用的救生設備有救生艇、救生筏等。另外，船若發生了火災，由於無處可逃，是會產生相當恐怖的情況，所以船上必須具備有探知火災發生的警報裝置和滅火的各種設備，而某些場所則必須使用自動滅火裝置。

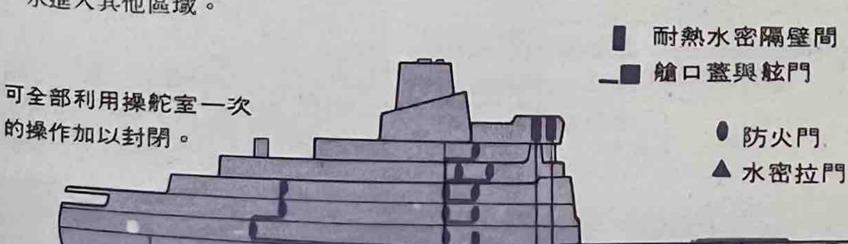
●消防設備




機艙通常設置有熱或瓦斯之火災感應器，而貨艙則多半設有煙管式火災探測機與二氧化碳滅火裝置。

▼防火門與水密門

在發生火災或進水時，可以緊緊地封閉起來，以防止火勢或水進入其他區域。



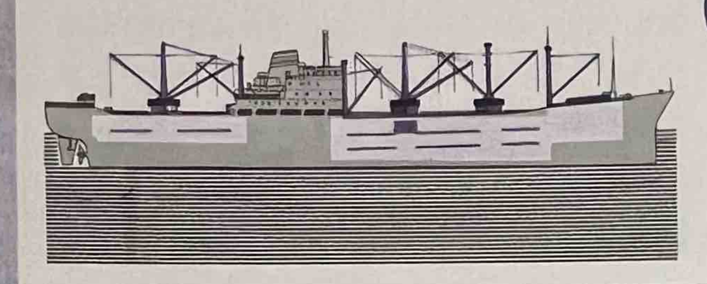





防火門與水密隔壁門

▼救生設備與消防設備之例（大型車輛渡船，9875總噸，乘客1171人，貨車115輛，轎車103輛）

| 救生設備 | | 消防設備 | | |
|---|---|---|---|---|
| 救生筏（可乘坐25人） | 50個 | 攜帶式滅火器（泡沫式） | 9公升裝 | 122個 |
| 救生筏移乘裝置 | 兩船共8個 | 移動式滅火器（泡沫式） | 45公升裝 | 2具 |
| 救生繩梯 | 6個 | 自動火災探測裝置、自動火災警報裝置 | | |
| 救生衣 | 1370具 | 自動噴水滅火裝置（客艙） | | |
| 自動點火燈 | 1個 | 二氧化碳滅火裝置（貨艙） | | |
| 自動冒煙訊號彈 | 2個 | 自動火災感應器、高膨脹型泡沫滅火裝置（車輛甲板） | | |
| 附有降落傘訊號彈 | 4個 | | | |
| 遇難訊號自動發射器 | 2個 | 泡沫滅火裝置、緊急用滅火泵（機艙） | | |



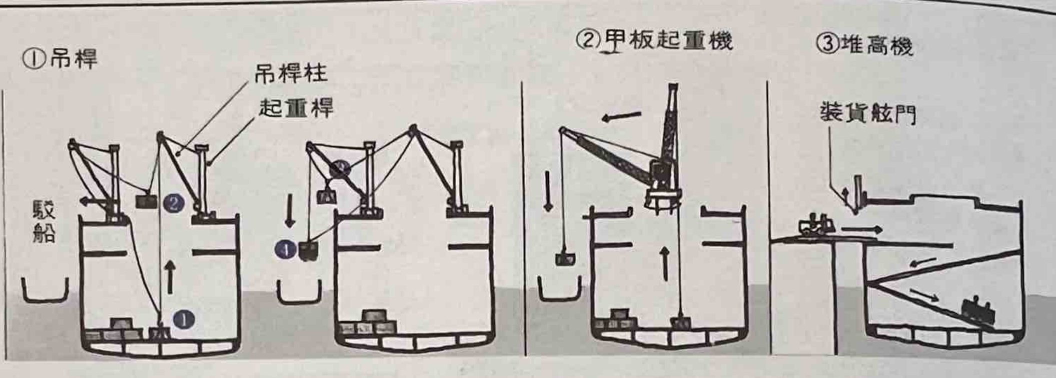


# 裝卸設備

不僅是貨船，一般的船上也附設有裝貨物的場所及裝卸貨物的各種裝卸設備。一般貨船在 2～3 層之甲板上附有艙口蓋，以防止在航行中水由艙口進入艙中。

### ●一般貨船

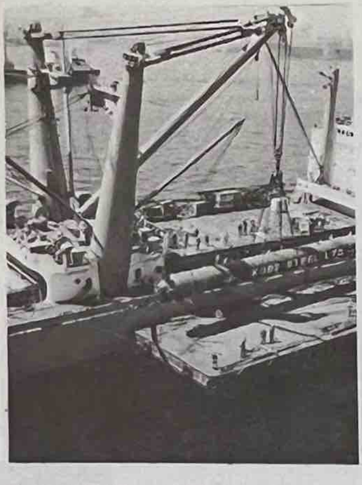
一般貨船主要使用右列三種方法裝卸貨物。如：吊桿利用繩索的操作吊動貨物；甲板起動機的起重機可以轉動，以吊動貨物。





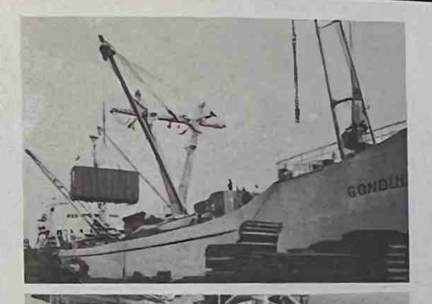


▲一般貨船之甲板　具有各種裝卸設備。



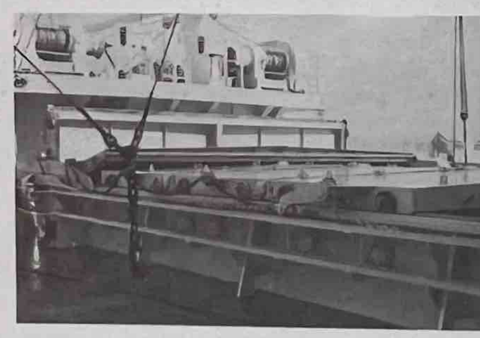
▲重物吊桿　可吊 300 噸重的貨物。

各種吊桿及起重機▶　有些吊桿靠著一根起重桿旋轉吊起貨物。



萬能貨物起重機▶　可以自由轉動和水平移動。

艙口蓋▶
左爲利用油壓開閉。閉合時，可以緊閉艙口，以防止水進入艙口。
右爲艙口蓋開閉方法之一例。





### ●利用堆高機或卡車裝卸之情形

（左爲澳洲航線的貨櫃船裝卸貨物的情形，右圖爲日本內海航線之貨船的裝卸情形）





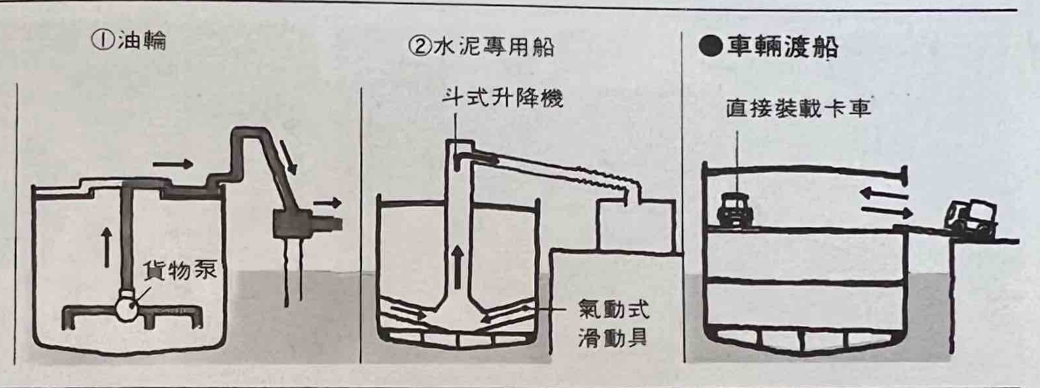
一般貨船是利用吊桿或甲板起重機裝卸貨物（吊上吊下方式），也有一些船是利用堆高機或貨車由側方或後方的艙口裝卸貨物（駛上駛下方式），這些都是簡單的裝卸貨物的方法；而車輛渡船也可以用同樣的方式使貨車由著陸板自由地運送貨物。

在專用貨船當中，也有附設配合貨物性質而效率良好的裝卸設備。

在貨船的甲板上，可以見到很多這種裝卸設備及絞車之類的東西。

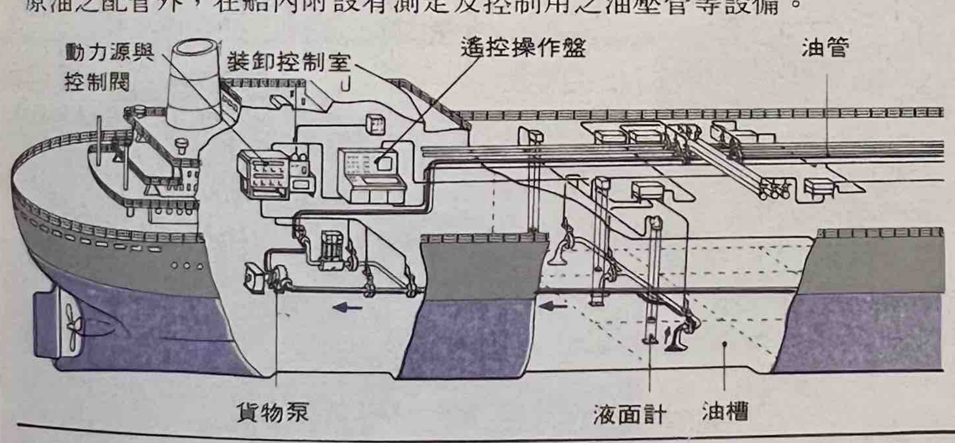
### ●專用貨船

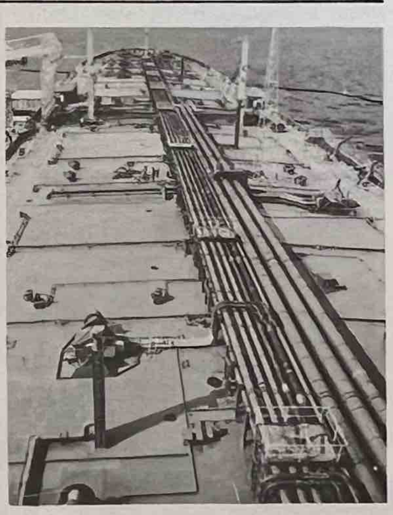
此種貨船附有配合貨物性質之裝卸設備，如槽中的原油利用貨物泵裝卸，而水泥則利用送風機等裝卸。




### ●油輪之自動化裝卸設備

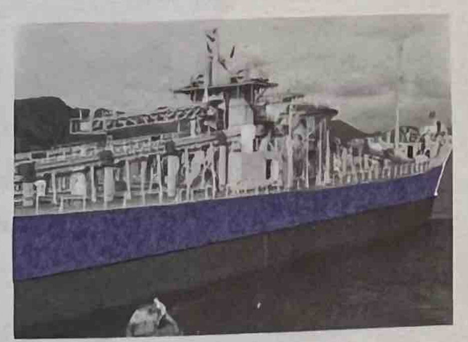
此種設備可一面測量油槽之液面，一面利用遙控裝卸原油，因此除了原油之配管外，在船內附設有測定及控制用之油壓管等設備。

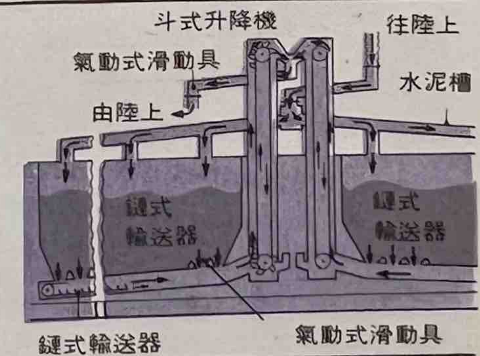




▲油輪之甲板

### ●水泥專用船之裝卸設備

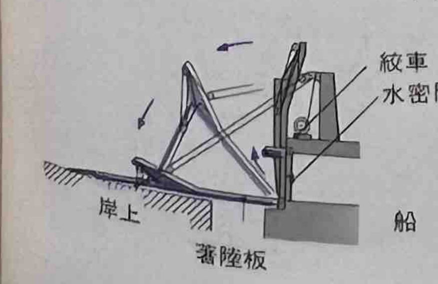
卸下水泥時，暫時先將水泥集中於船底，然後利用送風機、輸送器、斗式升降機予以送出。圖中所示者是水泥專用船的甲板上之複雜裝卸裝置。



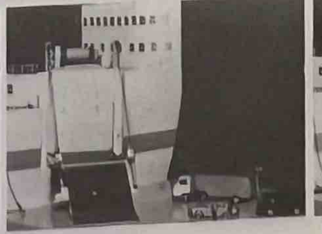


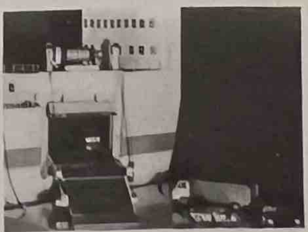

### ●車輛渡船之著陸板

車輛渡船上設有可作為船與岸上之跳板的著陸板與防止水進入船中之水密門。將折疊的著陸板放下，使其延伸出去，並利用油壓開啓水密門。







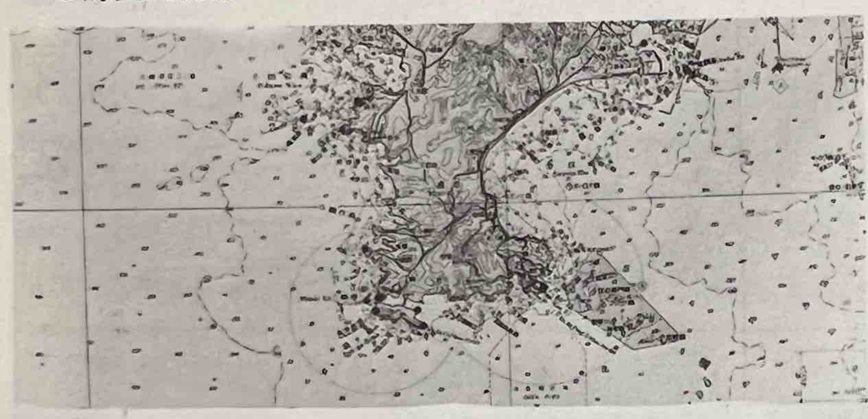
圖中所示者是由模型上所見的著陸板放下的方法。



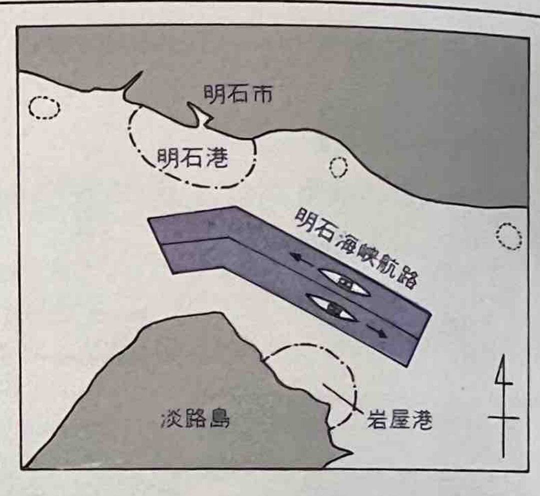
# 船的航行(1)

船通過的路線並不像鐵路與公路那麼顯明，通常儘量選擇安全、容易航行，且較近的路線，一面標定通過的路線(航線)，一面航行，這種航行路線大致上都有一定，因而形成船隻往來頻繁的航線。

## ●海圖與航線



▲海圖　有各種不同的縮尺比例，使用於港口的出入之五萬分之一縮尺比例的海圖，具有各種不同的規格。



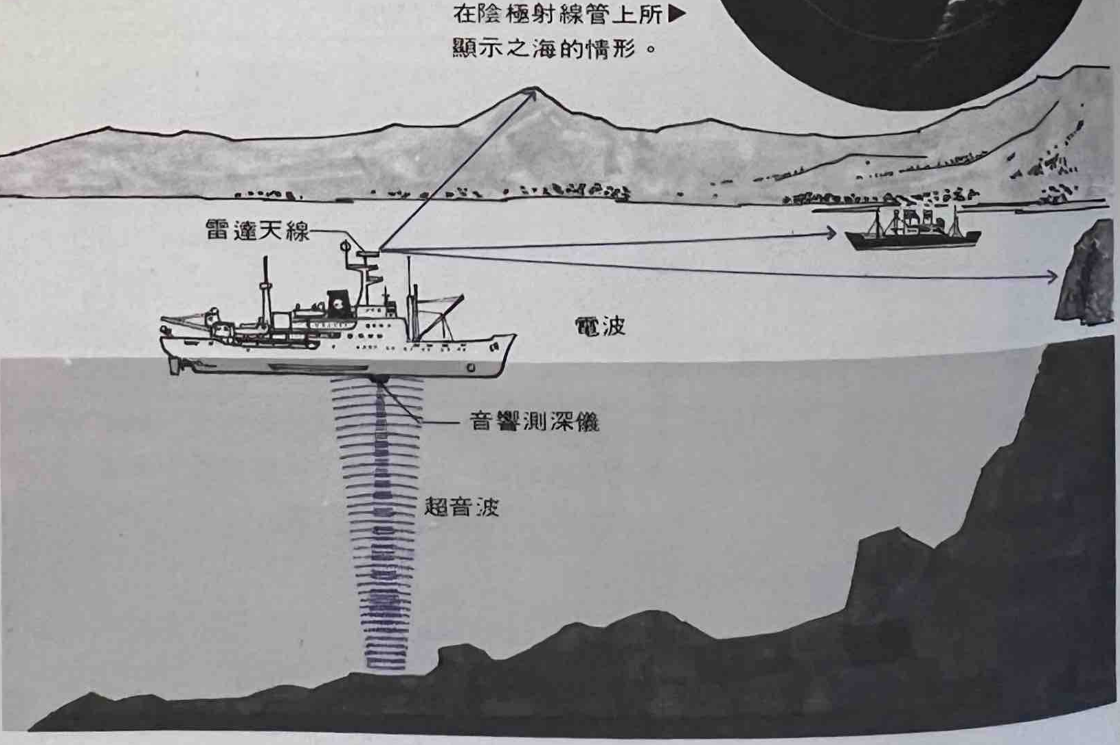

▲設定的航線　船在擁擠狹窄的海域或港灣之中航行時，必須依照指定的航線航行。

## ●雷達與音響測深儀

雷達是可以看到暗處及肉眼看不到的遠處之電波偵察器，而在接近陸地的地方，被用來利用地形以測定船的位置。另外，在船航行於擁擠的海域或廣濶的海中時，也有助於知悉障礙物或其他船隻的位置。

音響測深儀是用來探測海底深度(水深)，以確認船的位置，防止擱淺或觸礁的儀器。

在陰極射線管上所顯示之海的情形。▶

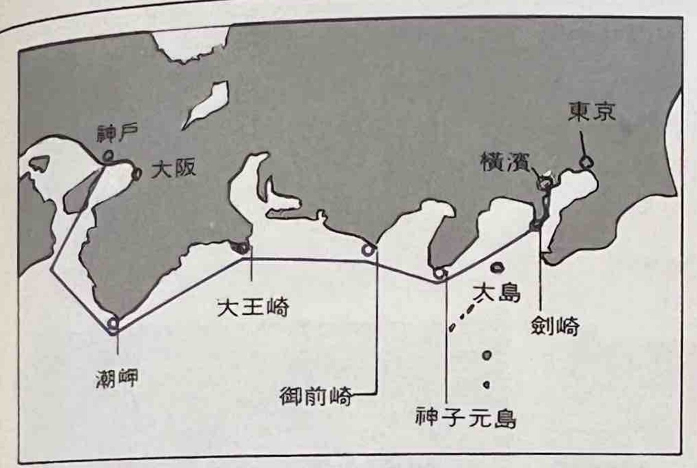



雷達　向船的周圍轉動天線（雷達掃描器)，發射電波，當遇到障礙物時，電波會反射回來，然後將反射的方向與距離像地圖一樣顯示在雷達顯示器的陰極射線管上。從影像的畫面中就可以了解什麼地方有什麼障礙物存在。

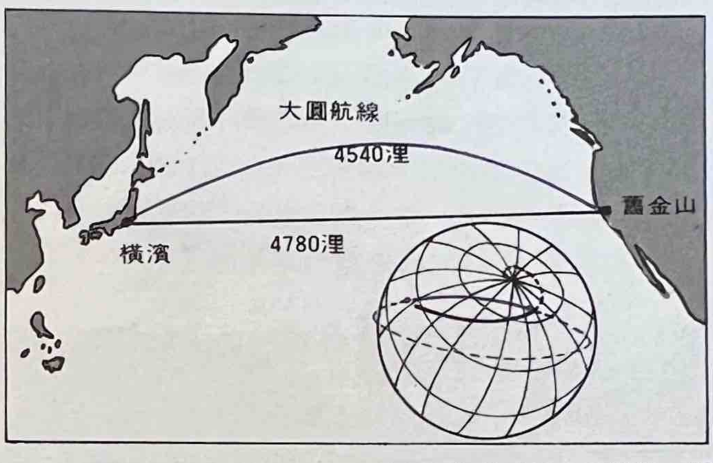
音響測深儀　向水中發射超音波，然後從超音波反射回來的時間測出水的深度。

船在航行時必須根據氣象與海洋等來確認是否安全，同時也必須注意周圍的船隻動向。另外，還必須依據陸上傳達的電波等之訊號與海圖（海的地圖），並利用各種航海計測器(參閱124頁)，以確定本船現在所在的位置。因此，船在航海時必須先標定前進路線與航速，才能夠在預定的時間內，抵達目的地。

海圖是航海絕對需要的東西，在上面不僅標明了陸地的標的物，而且也標示著障礙物、水深、海底地質、航線、航線標誌等。



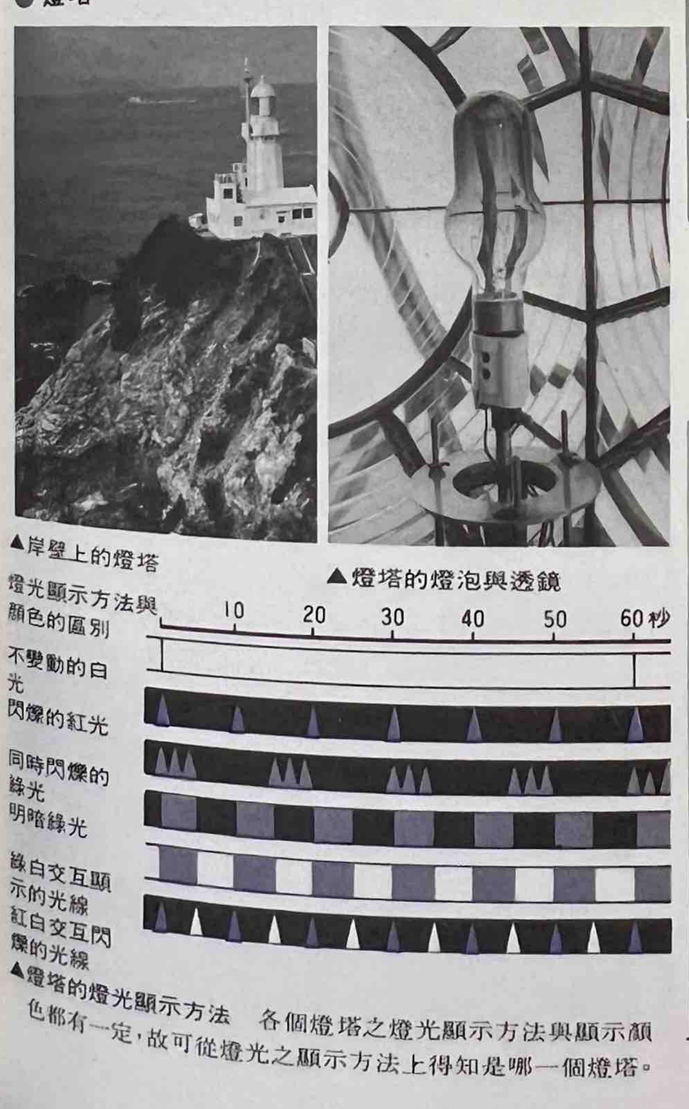

▲沿岸航線　以燈塔、海岬、山頂等爲目標，筆直前進，而在接近目標時，再標定下一個目標。




▲大圓航線　沿著地球的大圈航行的航線稱爲大圓航線。因地球是圓的，故長距離的航行以沿著地球的大圈航行較近。

● 燈塔

燈塔爲了使遠方船隻也能夠看得見，故須設在高處，可在夜晚發出燈光訊號，通知船隻燈塔的所在位置。另外有些燈塔也可發射無線電訊號，並在有霧時，發出霧笛的聲音。

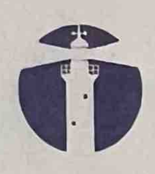



▲岸壁上的燈塔

▲燈塔的燈泡與透鏡

▲燈塔的燈光顯示方法　各個燈塔之燈光顯示方法與顯示顏色都有一定，故可從燈光之顯示方法上得知是哪一個燈塔。





# 船的航行(2)

爲了確保船在航海上的安全，首先必須知道船現在所在的位置(船位)。但爲了要知道船位，所以在看得見陸地的地方，必須測知燈塔、山頂、海岬等陸上標的物之方位與距離（這就是所謂的沿岸航法）。而在看不見陸地之標的物的時候，則可以從船前進的路線與速力上所算出之航程（

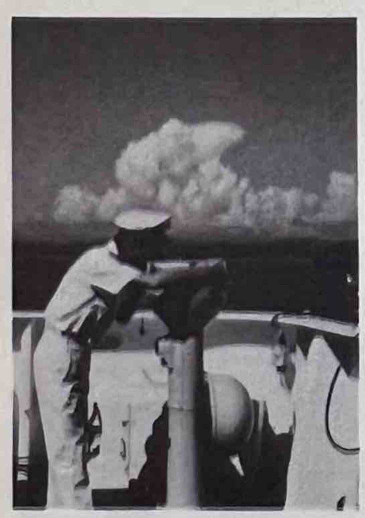
## ●船位測定方法

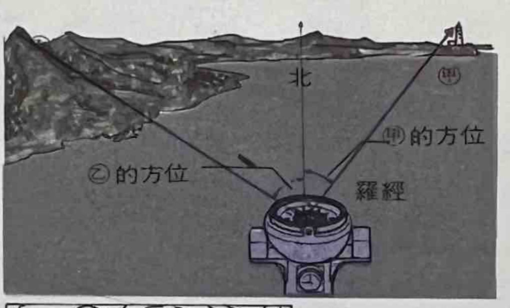
### ①測量陸上目標方法（沿岸航法）

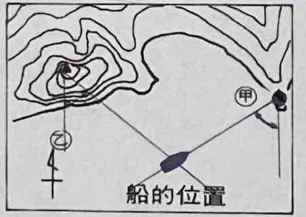
測量燈塔、山頂等之方位，在海圖上畫線。只測量一個地方時，雖可瞭解該目標所見之船的方位；但無法測知船位。但若從兩個以上的目標，畫出不同的方位線，就可從這些方位線的交叉當中測出船位。此法僅能在看得到陸地時使用。

### ②測量船航行的方向與距離（推測航法）

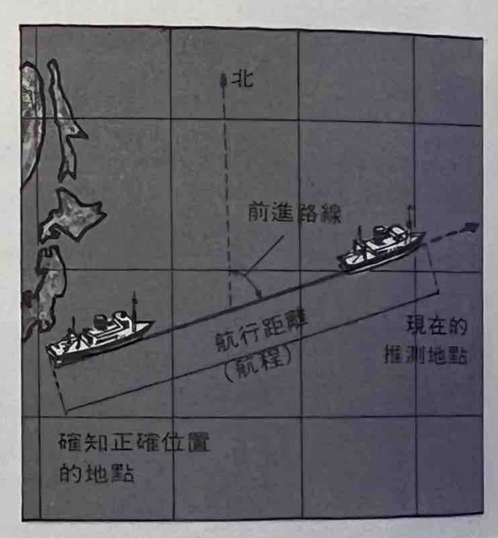
如果能夠知道船由某一個固定位置向另一個方向航行了多少距離，就可測出船的位置。船隻航行的方向可以利用羅經測出，而其航行的距離則可用測程儀測量出來。但因這些方法所測量出來的值會受到海流、風等的影響，故只能瞭解其大致的位置。






使其朝向上方，將所測得之甲與乙之方位畫在海圖上。



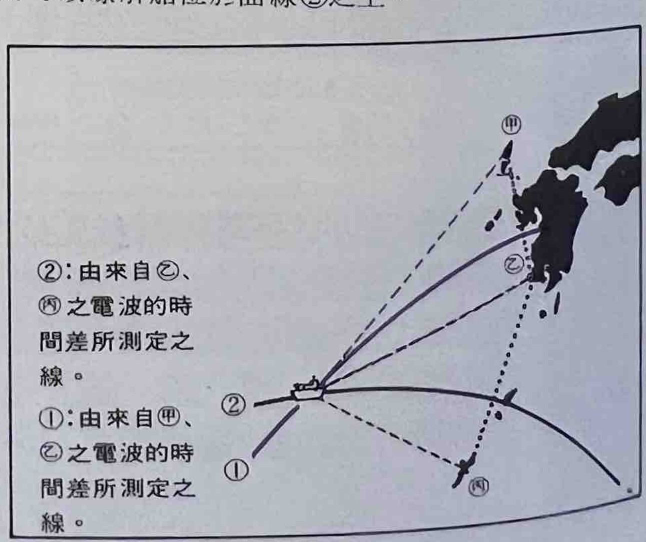

### ④利用陸上發射之電波測定船的位置（電波航法）

**無線電方位測定**　利用環形天線找出電波的方法（電台的方位），並在海圖上畫出電台的方位線，在兩個以上的電台方位線之相交地方，就是船所在的位置。此原理與沿岸航法相同，無論在夜晚或是有霧時都可以使用。

**羅遠航海**　利用發射台甲、乙所發射之電波的時間差異，可以瞭解與甲、乙的距離差異，從而可以瞭解船位於曲線①之上。另外，也可利用來自乙、丙的電波之時間差異，以瞭解乙、丙之距離差異，進而可以瞭解船位於曲線②之上。

北
甲
由乙所發射之電波方位
由甲所發射之電波方位
乙
船的位置

使其朝向上方，將所測得之甲與乙之方位畫在海圖上。



航行的距離），推測出現在船的位置（這就是所謂的推測航法）；但這種方法往往因海流等的影響而不太正確。另外，當然也可以利用太陽、星星、月亮等的高度，以正確地測定船位（這就是所謂的天文航法）。

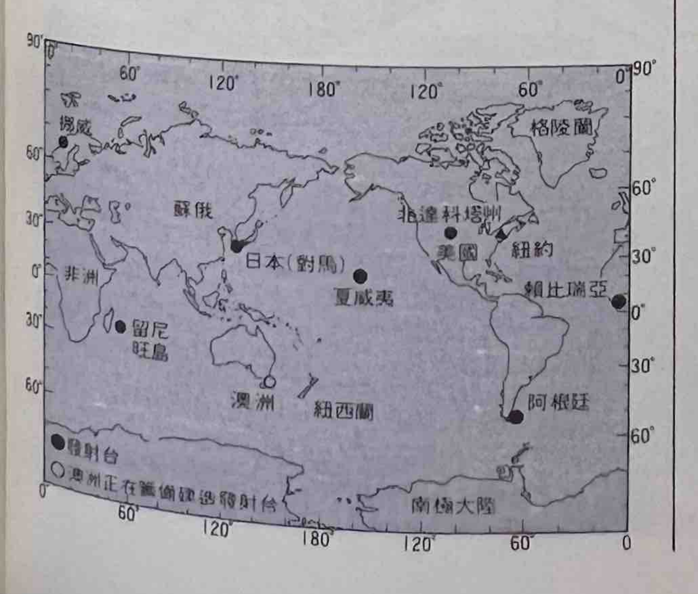
最近最常使用的是接收陸上之電台所發射之電波，以推定船位的方法(這就是所謂的電波航法)；採用這種方法之時，可以不必顧慮天候與時刻，相當準確地確定船位。當船位測定好以後，即可一面看海圖，一面參照氣象與海洋等之情形，以標定安全的前進方向，駛向目的地。

**③測量太陽、星星、月亮的高度（天文航法）**

利用天文鐘測定正確的時刻，而利用六分儀測定當時太陽、星星或月亮的高度，然後在圖表中計算，即可正確地測定船的正確位置。這種方法只能在晴空萬里時，可淸淸楚楚地看得見水平線時才可使用。通常被用來檢查航海計測儀器之誤差等的情形。

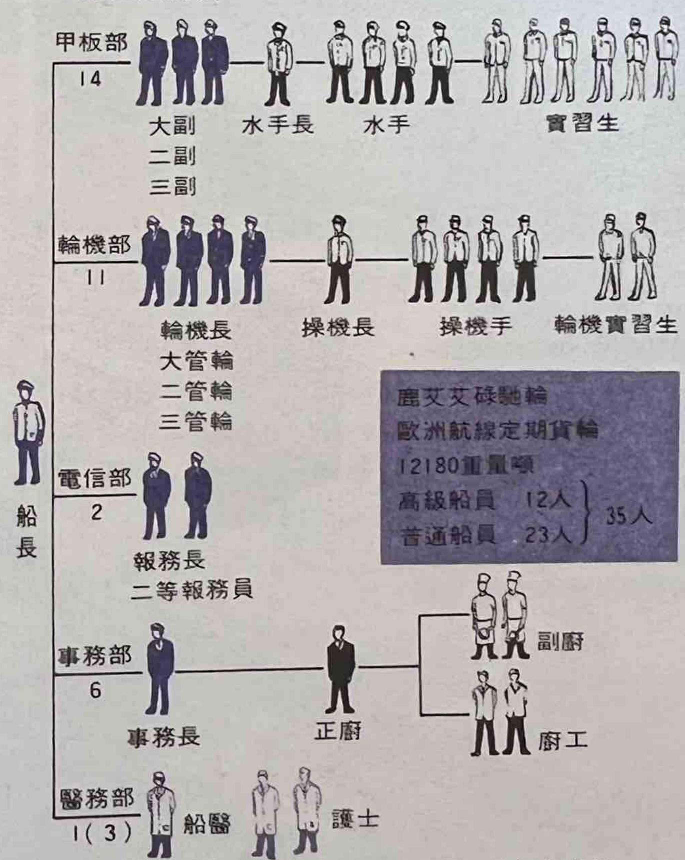



**亞米茄航海**　測定船位的原理與羅遠航法相同，此航法又稱爲雙曲線航法。亞米茄的電波可以達到相當遠的地方，而在地球上只要有8個訊號發射台，則無論在何處均可接收到電波。




**●船員編制**

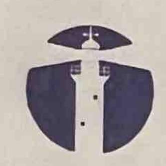
船員由下圖所示的成員所組成，依照船長的指示，負責各人崗位的工作，成員人數因船的大小及航線種類而異。




甲板部　負責航海、船體之維護、修理、裝卸作業等。
輪機部　負責機艙之整備、運轉、維護、修理作業等。
電信部　負責無線電報、電話之業務、一般之通訊等。
事務部　負責船內一般事務、船員、旅客之伙食及其他服務。
醫務部　負責船員、旅客之醫療與船內之保健衛生等。

**航海當值**　大副、二副、三副、大管輪、二管輪、三管輪、報務長、報務員等分三班制，每4小時換班值勤一次，夜間也照樣輪流。水手也參加駕駛部之當值，操機手及其他普通船員也參加輪機部之當值。

凌晨
三副　三管輪　二等報務員　水手丙　操機手丙
二副　二管輪　水手甲　操機手甲
4點
大副　大管輪　水手乙　操機手乙
8點
三副　三管輪　報務長　水手丙　操機手丙
12點
二副　二管輪　二等報務長　水手甲　操機手甲
16點
大副　大管輪　報務長　水手乙　操機手乙
20點



# 超級自動化船

爲了使船能夠移動及順利地從事特定的作業，在航海、輪機、裝卸等裝置上都需要有很多的人手。但自十幾年前出現了可利用遙控裝置，以自動控制這些裝置的船（自動化船）之後，船員的人數就減少了很多。尤其是最近已經能夠將這些裝

## ●超自動化船之電腦系統

**航海系統**　⑴船位的決定與航法的計算——係利用電羅經與電磁測程儀等之訊號以推定船位，並配合來自亞米茄接收機之訊號來推定船的位置。依照此資料進行航行所需之各種計算。⑵船舶碰撞之預防——從雷達的影像中，可以發現有危險性的船，並發出警報。

**機艙系統**　⑴監視與記錄——經常監視機器運轉的動態，以作成記錄；並在必要時或有情況時，發出警報。⑵渦輪機的直接控制——利用電腦直接控制起動、停止、增速、減速、反轉等。⑶預防停電——防止停電。即使萬一停電了，也可以馬上查明原因，以恢復供電操作。

**裝卸系統**　⑴裝卸控制——貨油（Cargo oil）與壓艙水的裝卸步驟可自動控制。⑵監視——對於裝貨過量或裝卸時所發生之船的異常（太過於下沉、傾斜或受到異常的力量）等經常加以監視，並在有異常時立即發出警報。

亞米茄接收機用天線
避碰雷達天線
避碰顯示裝置
操舵室
油閥控制台
裝卸控制室
裝卸系統操作台
輸出入裝置
電腦
電腦室
電磁閥
泵
油泵室
油槽
圖解顯示板（可瞭解機艙的情形）
動力機控制室
發電機
停電時的電源裝置
鍋爐
渦輪機
發電機
機艙

置連結到設在船上的電腦上，只要操作電腦就能控制整艘船（超級自動化船）。

結果使得船員人數大量地減少，例如十幾年前的5萬噸級油輪需要60個人在船上服務，而目前在20萬噸級的超級自動化油輪上却只需26人左右。由於自動化操作的關係，不僅是船內作業的效率大幅地改善，而且在航行上也更爲安全。船位之測定等航海系統、機艙的無人操縱等機艙系統以及貨物裝卸和壓艙的注水、排水等裝卸系統等三個系統是自動化的主要對象。

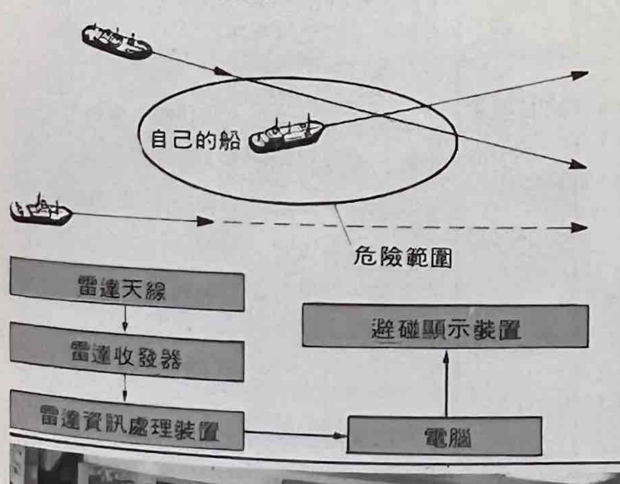




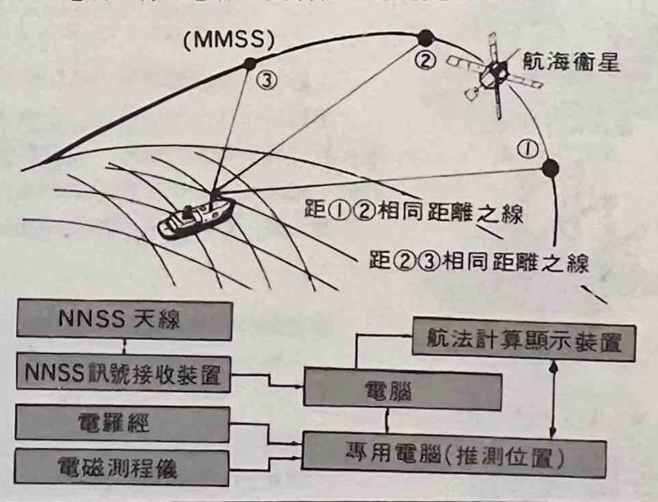
超級自動化船之例　左：油輪，237400重量噸　右：礦沙兼油輪，157600重量噸

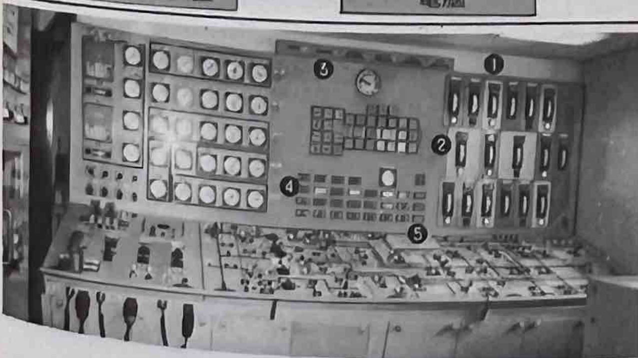
●航海裝置及其構造

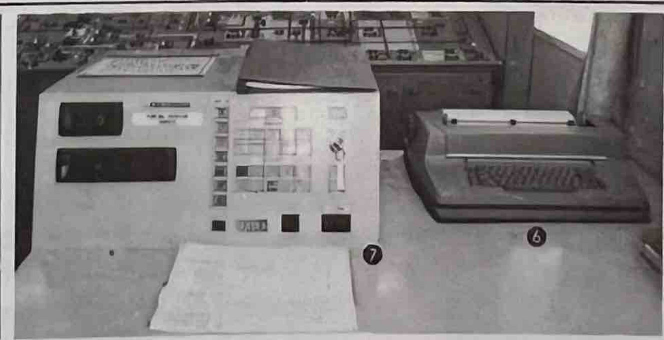
▼避碰裝置　有其他船隻進入危險範圍時，電腦立即指示前進路線以便避開該船。




▼衛星導航裝置(NNSS)　接收來自航海用之人造衛星之電波，利用電腦加以計算，以便獲悉正確的船位。





油輪之裝卸控制裝置　左：油閥控制台　右：裝卸系統操作台　①可以瞭解油槽液面　②可以瞭解油槽與油泵的關係　③可以瞭解電腦的動態　④有異常時，燈會亮　⑤遙控閥　⑥打出電腦的指令　⑦向電腦下命令。



# 船的歷史

船的歷史與汽車的歷史不同，它係開始於好幾千年以前。在如此漫長的期間裏，關於船的形狀、帆的安裝方法、航海的方法等技術日新月異，而且有關海洋的知識也逐漸累積、增加。

在100多年以前，裝上動力引擎的船取代了帆船的地位以後，船的速度變得更快，航行也更為安全，並且可利用較大的船，以低廉的運費輸運貨物，在同時也出現了可以挖掘海底油田及可以鑽入深海中作業的新型船隻。

紙草船

羅馬的卡列軍船

北歐海盜船

漢撒同盟的帆船

卡拉貝爾船

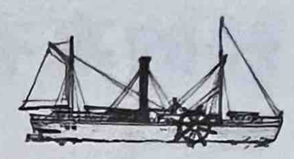
聖瑪利亞號

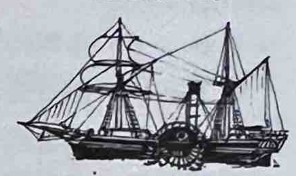
英國海盜羅雷克的船

朱印船

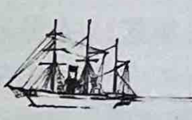
| 船的技術之歷史 | 年代（西元） | 航海的歷史 |
|---|---|---|
| 在埃及，出現了利用一種稱為紙草的草所做成的船。 | 西元前4000年 | |
| 希臘、羅馬的卡列軍船利用幾十根槳划水前進，在船尾的左右附有細舵。 | 600～西元300 | |
| | 西元前480 | 薩拉米斯的大海戰中，波斯的大艦隊被英國所破。 |
| | 西元607 | 隋煬帝於大業3年遣陳稜率船伐琉球。 |
| 北歐海盜船稱霸於海上，這種船是一種船舷低的小型船，不畏波浪。 | 750～900 | |
| | 1000～1200 | 十字軍大船隊7次遠征東地中海。 |
| | 1274～1281 | 蒙古大船隊襲擊日本九州，遇颱風沉沒。 |
| 仿照阿拉伯人的東西，義大利人率先在歐洲製成磁羅經。 | 1310 | |
| | 1300年代 | 德國漢撒同盟的帆船活躍於北歐各國從事貿易。 |
| 在葡萄牙流行著利用一種稱為卡拉貝爾船的快速小型帆船從事沿岸貿易。 | 1400年代 | 葡萄牙的航海專家亨利航海至西非。 |
| 義大利完成卡拉克式帆船，後來利用此種帆船，在地理上發現了許多新的地方。 | 1400年末 | |
| | 1405年 | 明成祖永樂3年，派遣鄭和率領龐大艦隊出使南洋，前後計7次。 |
| 德國人將天體測距儀改裝作為航海之用。 | 1480 | |
| | 1492 | 義大利人哥倫布乘聖瑪利亞號發現新大陸。 |
| | 1519 | 葡萄牙人麥哲倫的船隊之中，維多利亞號環繞世界一周，證明了地球是圓的。 |
| 利用格烈亞斯型大戰艦的羅馬教皇軍在列本托海戰中打敗土耳其。 | 1571 | |
| | 1500年代 | 日本的海盜倭寇橫行於中國沿海。 |
| | 1577 | 英國的海盜羅雷克向西班牙船搶奪黃金，環繞世界一周。 |
| | 1588 | 西班牙的無敵艦隊登陸英國被擊退，又遇暴風雨死傷慘重。 |
| | 1598 | 明萬曆26年，明軍艦隊大破日軍於釜山以南海上。 |
| 日本人第一次製成的西洋式帆船橫渡太平洋。 | 1610 | |
| | 1620 | 英國的帆船五月花號抵達美洲，締造了美國。 |
| 日本的德川家光將軍的座船天地輪完成，使用200支櫓划水前進。 | 1630 | |
| | 1661 | 鄭成功乘船率兵25000人攻佔台灣，趕走荷蘭人。 |
| 英人哈里遜完成航海用精密鐘。 | 1735 | |
| 定1浬(即1節)為1852公尺。 | 1756 | |

| 事件 | 年代 | 事件 |
|---|---|---|
| 英人肯布貝爾發明了測量星星、太陽之高度的六分儀。 | 1757 | |
| | 1768～1786 | 英人庫克三次探險太平洋，發現了澳洲。 |
| 英人威爾京遜第一次製成實驗用的鐵船。 | 1787 | |
| | 1805 | 在特拉法加大海戰中，英國的尼爾遜提督大破法國艦隊。 |
| 美人弗魯頓製成明輪蒸汽船克拉蒙特號，作為航行於哈德遜河的渡船。 | 1807 | |
| | 1819 | 美國船莎瓦那號首次使用蒸汽機與帆橫渡大西洋。 |
| | 1819 | 美國捕海狗的船之船長波瑪發現了南極大陸。 |
| 發明航線標誌用之菲涅耳透鏡。 | 1822 | |
| 英人史密斯製成取代明輪船之螺旋槳船阿基米德號。 | 1837 | |
| | 1838 | 英國船的西里亞斯號完全不用帆而只靠蒸汽機橫渡大西洋。 |
| 船首尖尖的 Clipper 型快速帆船首先在英國建造成功。 | 1841 | |
| 螺旋槳船與明輪船進行海中拔河比賽，證實了螺旋槳船較強。 | 1845 | |
| 具有6根桅柱、5個煙囪的巨船偉大東方號建造完成（英國）。 | 1858 | |
| | 1863 | 同治2年曾國藩於安慶設船務局，造木質輪船一艘。 |
| | 1869 | 蘇伊士運河開放通航。 |
| | 1872 | 同治11年成立輪船招商局，購置輪船20艘。 |
| 發明水壓式操舵機。 | 1888 | |
| 在英國，首先裝上渦輪機之小型船塔比尼亞號創下34節的航速記錄。 | 1897 | |
| | 1905 | 在日俄戰爭大海戰中，日本大破俄國的波羅的海艦隊。 |
| 英國的戰艦無畏號(Dreadnaught)完成，大型軍艦配備巨炮之風氣(巨艦巨炮主義)自此開始。 | 1906 | 德國人安休芝試製電羅經。 |
| 英國豪華客輪毛利塔尼亞號創下橫渡大西洋之航速記錄，此記錄持續了20年之久。 | 1909 | |
| 英國柴油引擎貨船脫夷拉號首次橫渡大西洋。 | 1911 | |
| | 1912 | 英國的豪華客輪鐵達尼克號碰到冰山，犧牲了許多人的生命。 |
| 不使用鉚釘之全熔接構造之貨船夫拉哥拉在英國完成。 | 1920 | |
| 加拿大的沿岸警備隊首次利用輕金屬製成巡邏船。 | 1934 | |
| 雷達發明成功。 | 1934 | |
| 雙曲線航法(羅遠、迪卡)開始應用於航海。 | 1940 | |
| 水翼船在瑞士之湖中完成實用試驗。 | 1953 | |
| 美國核能動力潛水艇鸚鵡螺號製造成功。 | 1954 | |
| 英國製成作為渡船之氣墊船。 | 1959 | 鸚鵡螺號鑽入北極海冰河下作業。 |
| | 1960 | 潛水艇特里亞斯特1號鑽入世界最深的海溝。 |
| 美國完成核能動力貨客兩用船莎瓦那號。 | 1962 | |
| 運送載貨之駁船的子母船在日本的造船廠中製造成功。 | 1970 | |
| 483000噸級巨型油輪建造成功。 | 1973 | |


克拉蒙特號

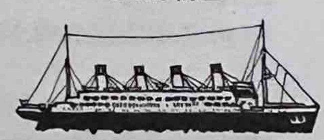

西里亞斯號

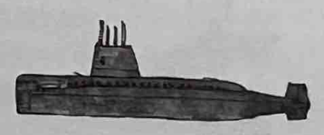

Clipper 型帆船

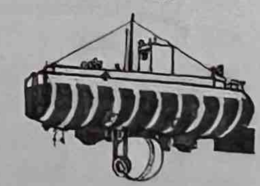


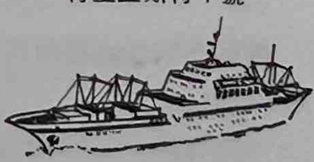
明輪船與螺旋槳船的拔河比賽

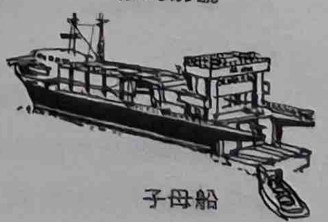

無畏號戰艦


鐵達尼克號


鸚鵡螺號


特里亞斯特1號


莎瓦那號


子母船

# 船的專有名詞

※ 本書中所列述的名詞，有些是屬於船的專有名詞，主要部份闡釋如下：

## ●船的尺寸

《長度》

全長　由船的前端到後端之水平距離。

吃水線長　船接觸水面之長度。吃水線前端至後端之長度。

垂線間長　在滿載吃水線上，由船首材之前面至舵頭材之中心(或船尾材之後端)之長度。

《寬、深》

寬(型寬)　在船體最寬之部份中，由外板之內面至內面的距離。

深(型寬)　在垂線間長之中央，由龍骨之上面至上甲板之船側之水面的距離。

滿載吃水　由龍骨之下面至滿載吃水線之垂直距離。

乾舷　在垂線間長之中央，由上甲板至滿載吃水線之垂直距離。

＊在本書中，商船是以全長加以表示，但是一般最常使用的船之長度是垂直間長。軍艦之一部份利用裝設基準裝備時之吃水線長加以表示。

## ●船的噸數

《排水噸(排水量)》

表示船之吃水線以下之容積量，亦即表示整條船之重量。但吃水線因載貨之重量而發生變化，故排水噸也產生變化。1000公斤＝1噸。

《載貨重量噸(重量噸)》

表示實際裝於船上的貨物及燃料之重量的量。相當於由滿載排水噸減掉船體及動力機等之重量(自重)的量。1000公斤＝1噸。

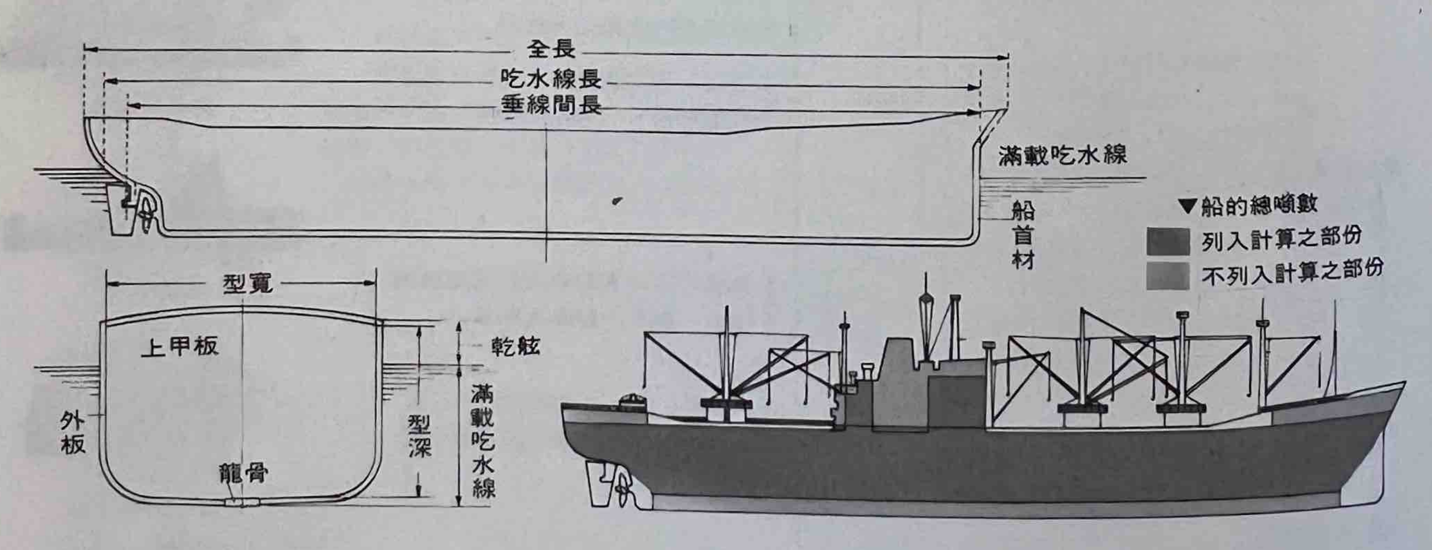
《總噸》

表示船之上甲板以下之部份（不含雙重底之部份)與上甲板上之密閉部份(不含與推進系統、安全系統有關之部份與貨艙）之全部容積量。作爲船之大小及各種費用之計算基準使用。100立方呎(2.832立方公尺)＝1總噸。

《淨噸》

由包括於總噸數之容積中扣除機艙、船員室、航海所需之場所的容積以後的量。

＊軍艦多半以裝載基準裝備時之排水噸表示，貨船以載重噸表示，客輪及特殊船以總噸表示。




## ●動力引擎的輸出馬力

《制動馬力》

除掉動力引擎內部的摩擦損耗以後之動力引擎，實際輸出到外部之輸出馬力。

《軸馬力》

傳達至螺旋槳軸之輸出馬力。利用扭力計測出使軸旋轉之力而求得。

＊柴油機使用制動馬力，渦輪機因不能獲悉制動馬力而使用軸馬力。本書中使用連續最大輸出。

《馬力之單位》

與汽車之情形相同。

## ●船的速力

爲了表示船的速力，一般使用節(Knot)之單位，1節是1小時前進1浬等於1.852公里。

＊在本書中使用滿載航海速力。

# 索引

■七畫



■八畫



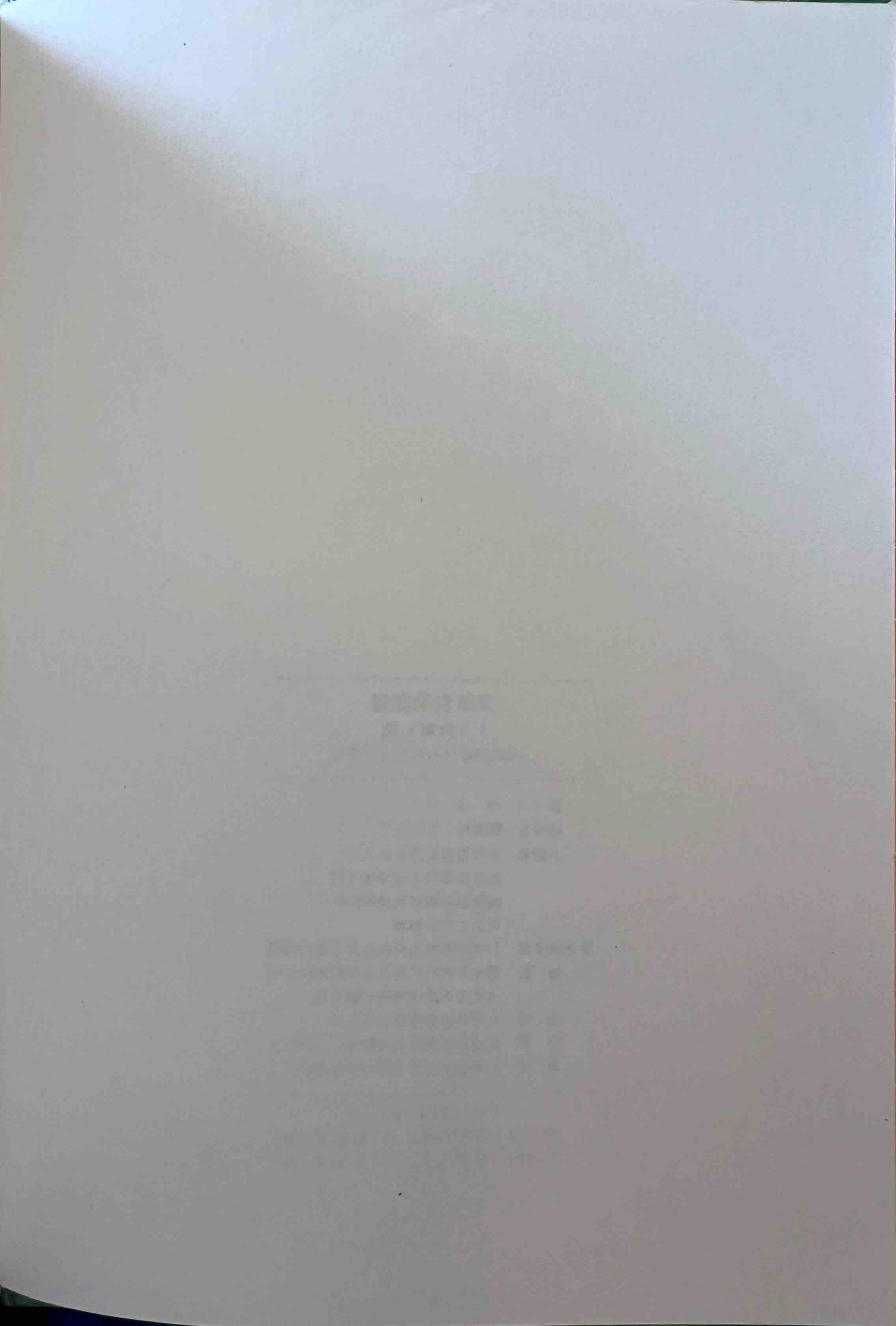
■九畫

■十二畫



■十三畫

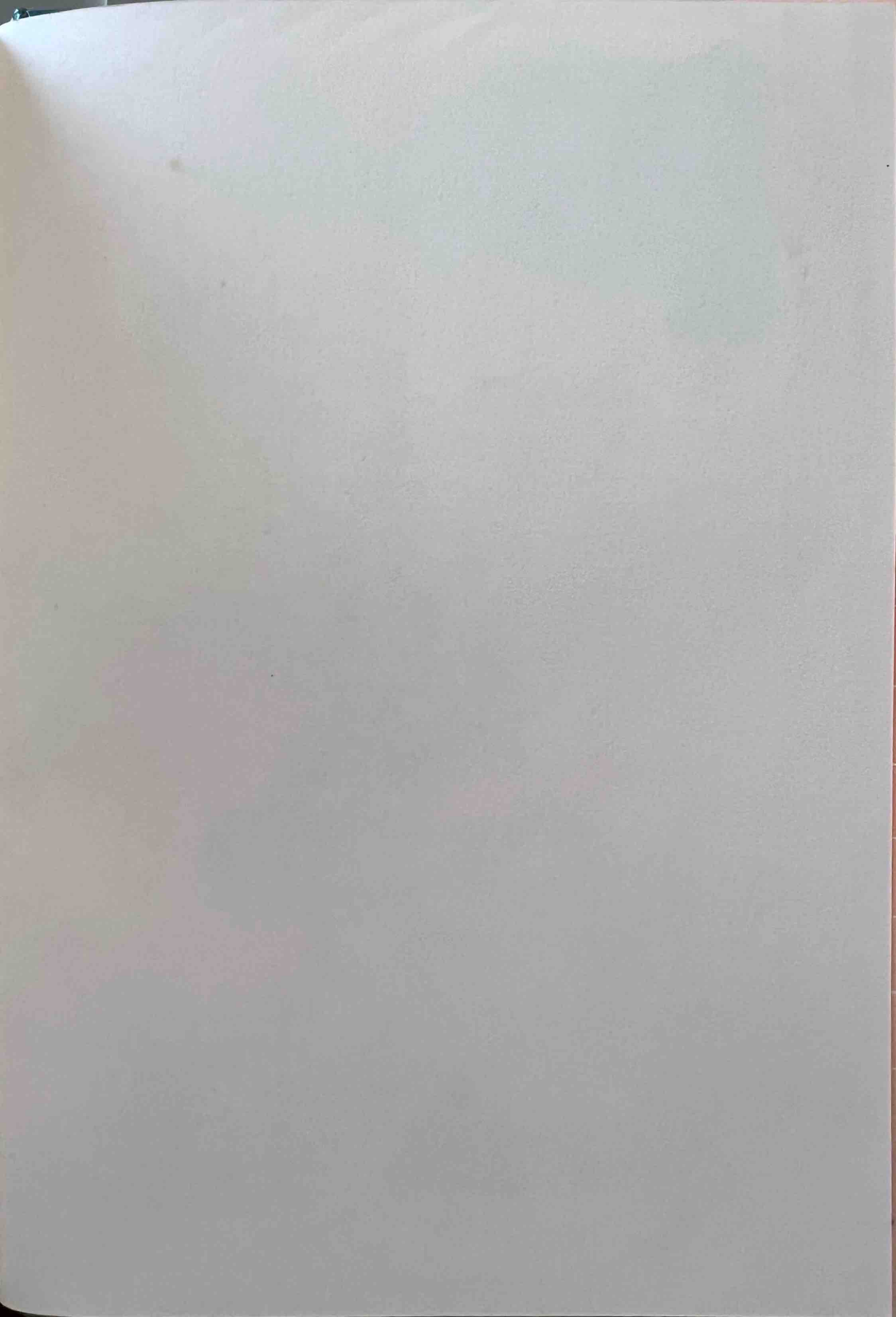
**■廿畫以後**

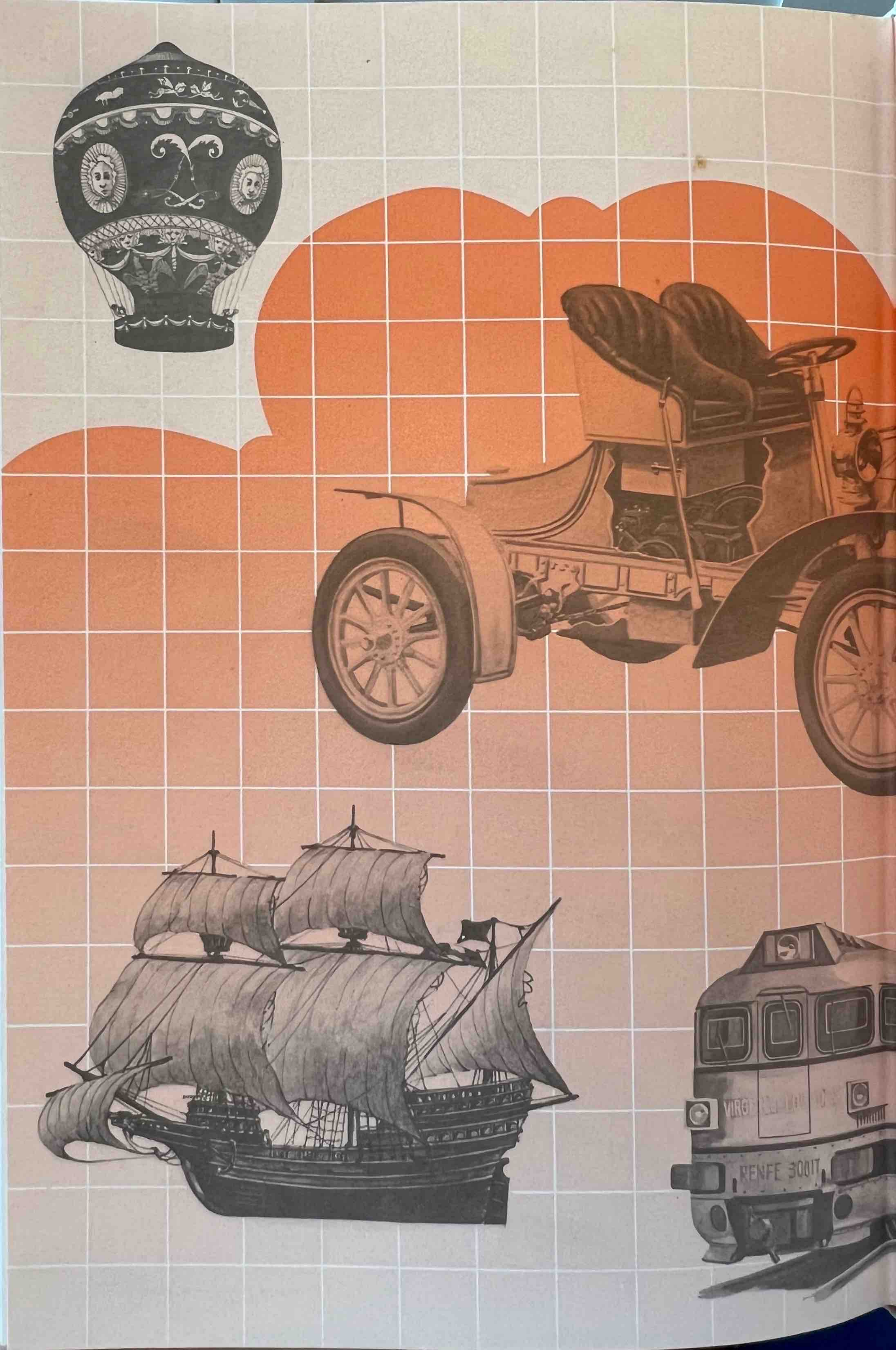


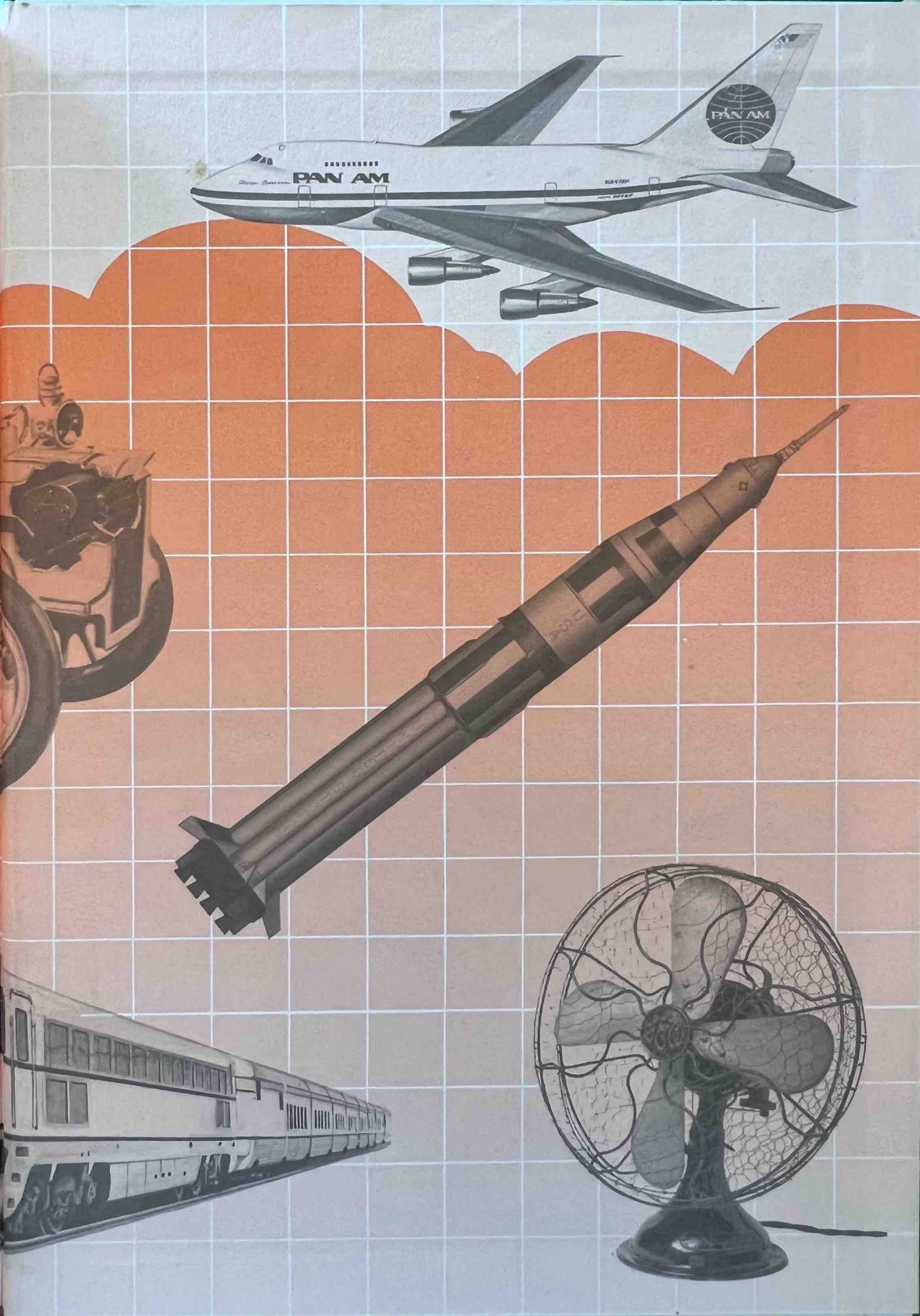
光復科學圖鑑
7　汽車・船
中華民國七十九年八月再版

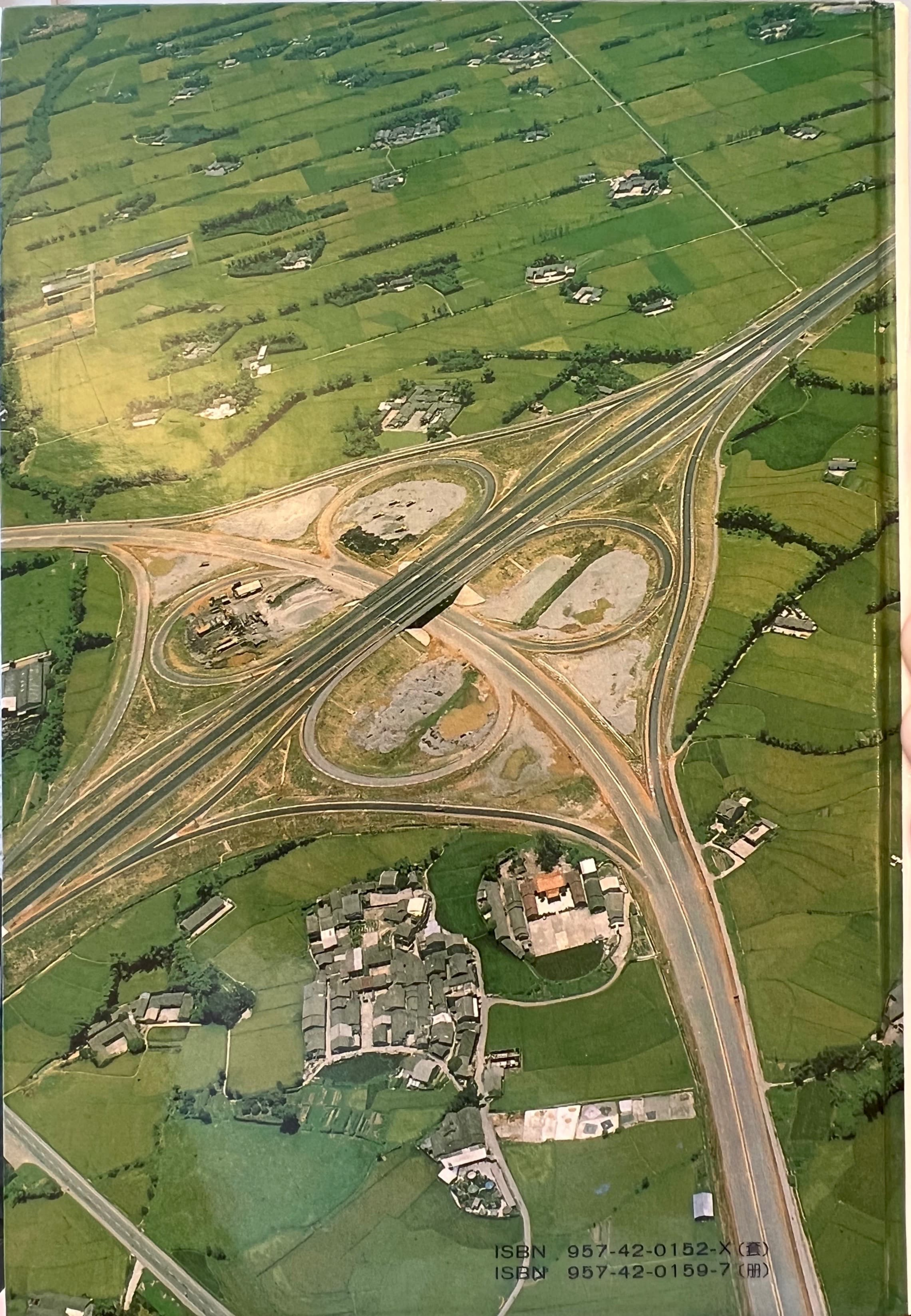
發行人　林　春　輝
編譯者　劉俊坤　朱明春
出版者　光復書局股份有限公司
台北市復興北路38號 6 樓
郵政劃撥帳號第0003296-5
電話：771-6622
登記證字號　行政院新聞局局版台業字第0262號
排　版　益光照相打字有限公司☎832-2602
台北市石牌自強街40號 2 樓
紙　張　永豐餘造紙股份有限公司
印　刷　弘盛彩色有限公司☎304- 8769
裝　訂　堅成裝訂有限公司☎982-5873


ISBN 957-42-0152-X (套)
ISBN 957-42-0159-7 (冊)




RENFE 30017


PAN AM
PAN AM



ISBN 957-42-0152-X（套）
ISBN 957-42-0159-7（册）